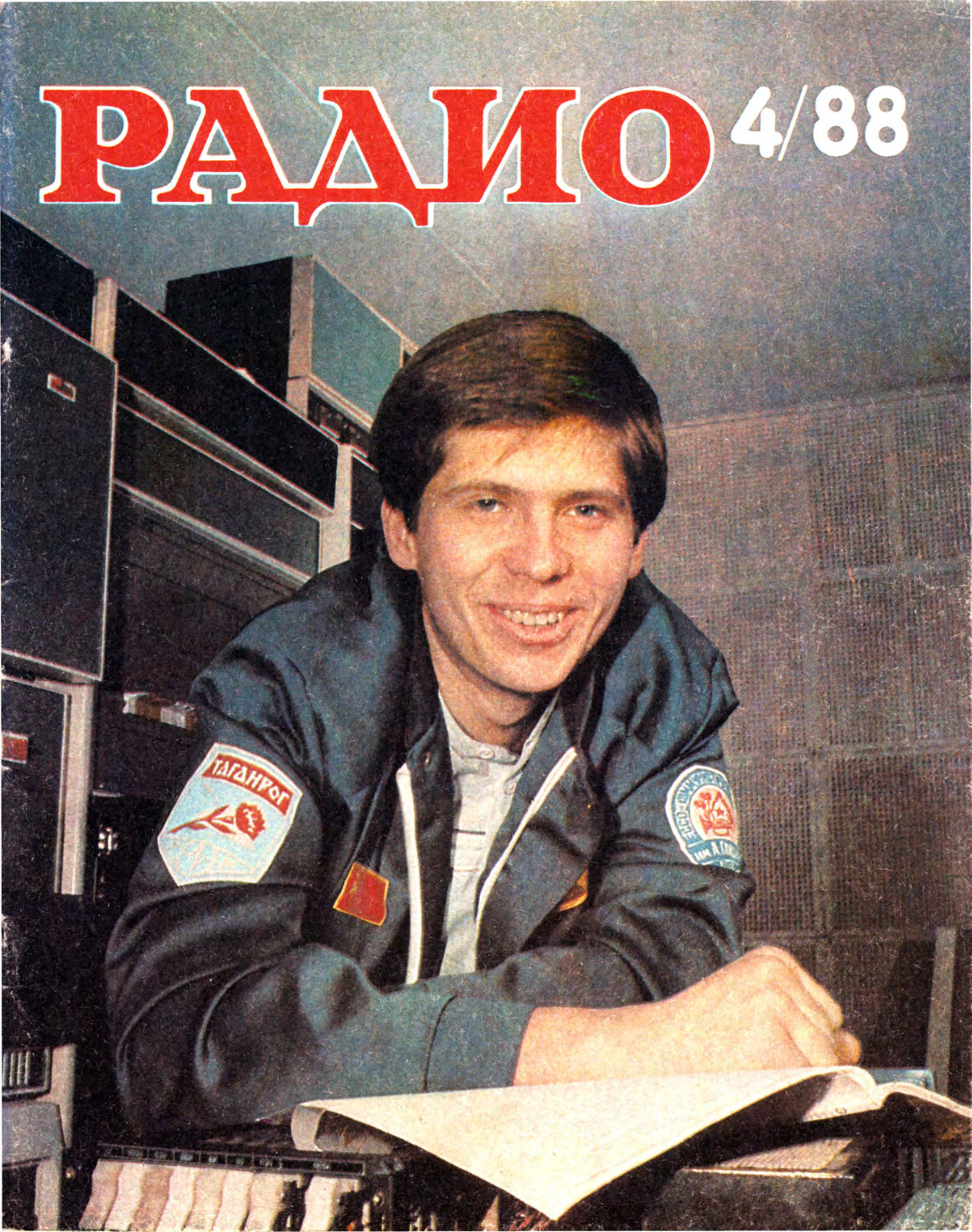

РАДИО
4/88
ТАГАНРОГ

# ГОТОВЯСЬ К СЛУЖБЕ СОЛДАТСКОЙ

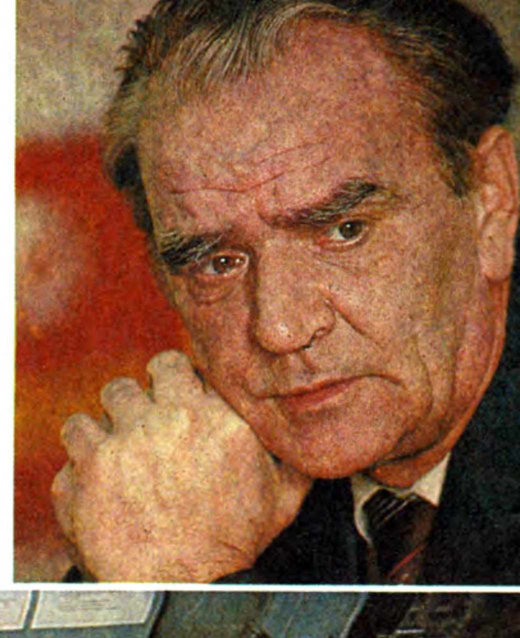
Куйбышевская образцовая объединенная техническая школа ДОСААФ № 2 не первый год лидирует в областном социалистическом соревновании среди учебных организаций оборонного Общества. А недавно за высококачественную подготовку специалистов для Вооруженных Сил страны коллектив школы награжден премией и грамотой командующего войсками Краснознаменного Приволжского военного округа.

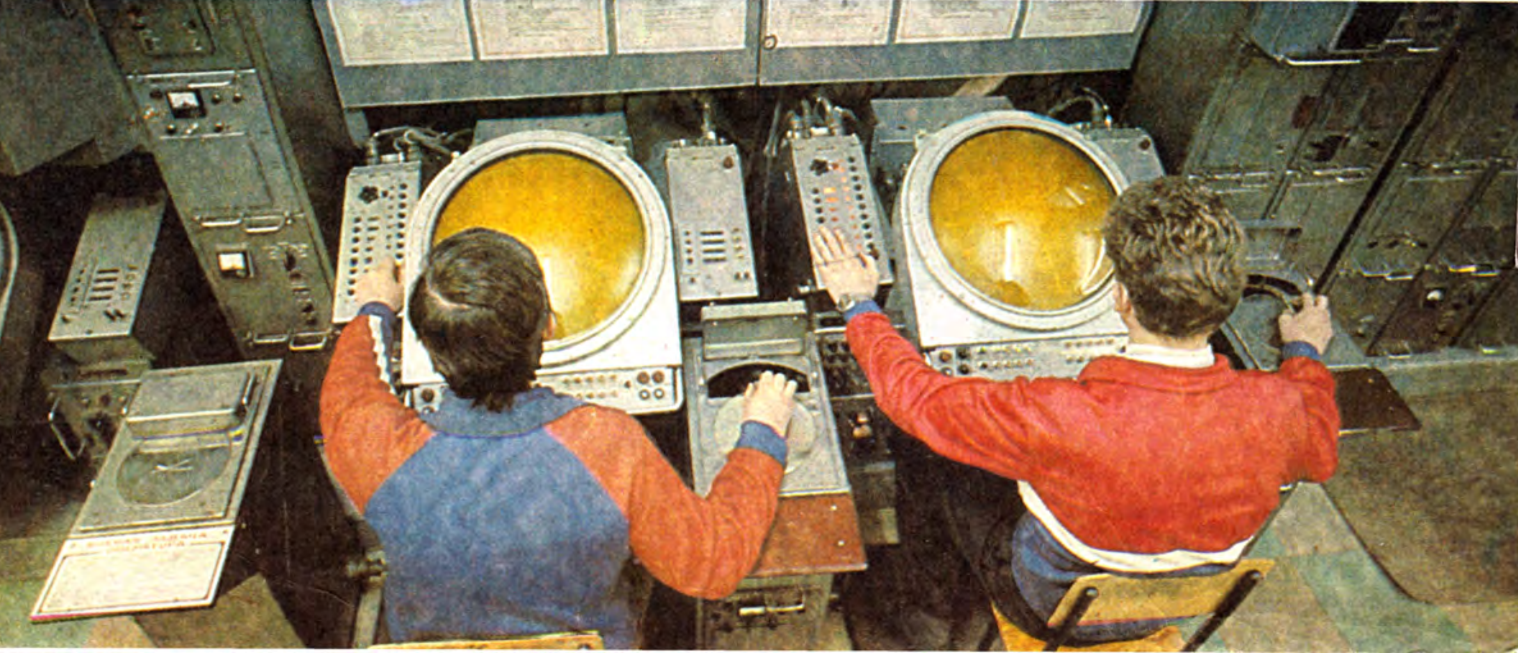
Успех не случаен. Куйбышевская ОТШ ДОСААФ № 2 располагает отличной материально-технической базой, позволяющей на высоком уровне готовить операторов РЛС, АСУ, электромехаников передвижных электростанций для войск. Для каждого курсанта здесь предусмотрено рабочее место практической подготовки. В школе имеется также специальная тренажерно-имитационная аппаратура и радиолокационный полигон, где проходят комплексные занятия курсантов в составе боевых расчетов с реальной воздушной обстановкой.

Все преподаватели школы — офицеры запаса. Отлично трудятся здесь Б. Гордеев, А. Зотов, В. Гныпа, С. Гриценко и другие. Так, коммунист Б. Гордеев, вот уже одиннадцать лет преподающий в школе, награжден медалью «За трудовое отличие».

**На снимках:** вверху — занятия по развертыванию антенны радиолокационной станции; справа — Борис Вениаминович Гордеев; внизу — идет урок по специальной подготовке операторов АСУ.

Фото В. Семенова





Пролетарии всех стран, соединяйтесь!




№ 4
1988

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту



**Адрес редакции:**
103045, Москва,
Селиверстов пер., 10

ТЕЛЕФОНЫ:
**для справок** (отдел писем) — 207-77-28.
**Отделы:**
пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39, 208-81-79;
радиоэлектроники — 207-88-18, 207-08-48;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05, 207-89-00;
микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49;
«Радио» — начинающим — 207-72-54;
отдел оформления — 207-71-69.
Г-21007
Сдано в набор 11/II-88 г.
Подписано к печати 9/III-88 г.
Формат 84×108$^{1}/_{16}$. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л., 2 бум. л.
Тираж 1 500 000 экз. Зак. 368.
Цена 65 к.
Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300 г. Чехов
Московской области



**В НОМЕРЕ:**



**На первой странице обложки.** Валерий Вяткин, студент пятого курса Таганрогского радиотехнического института имени В. Д. Калмыкова, Ленинский стипендиат (см. с. 20).

Фото В. Семенова




Более двух месяцев отделяет нас от X Всесоюзного съезда ДОСААФ, на котором была широко обсуждена и принята программа перестройки деятельности оборонного Общества, сформулированная в резолюции по докладу «Отчет о работе Центрального комитета ДОСААФ СССР и задачи организаций оборонного Общества в свете решений XXVII съезда КПСС» и «Основных направлениях перестройки деятельности ДОСААФ СССР». Съезд внес также изменения в Устав Общества.

Делегаты X съезда, представлявшие организации патриотического оборонного Общества союзных республик, областей, краев и автономных республик Российской Федерации, вернувшись домой, доложили избравшим их коллективам о работе съезда, его решениях, о том критическом духе — духе перестройки, которым в те дни была пронизана вся атмосфера в залах Большого Кремлевского дворца. Они рассказали, с каким воодушевлением встретили делегаты приветствие Центрального Комитета нашей партии X Всесоюзному съезду ДОСААФ, в котором говорилось:

«Партия и народ по достоинству оценивают вклад организаций оборонного Общества в дело военно-патриотического воспитания советских людей, подготовки молодежи к службе в Вооруженных Силах СССР».

В этих словах — признание и заслуг работников радиотехнических школ ДОСААФ, широкой радиолюбительской общественности, многое делающих для выполнения задач, возложенных на наше Общество.

Подтверждение этому мы видим и в том, что вместе с активистами оборонно-массовой и военно-патриотической работы, известными спортсменами — чемпионами по техническим и военно-прикладным видам спорта, делегатами съезда были избраны руководители РТШ, всесоюзной и местных федераций радиоспорта, энтузиасты радиолюбительского движения. Может быть, их было не так уж много. Но, согласитесь, наряду с видными военачальниками, космонавтами, воинами-интернационалистами, партийными и комсомольскими работниками встретить в Большом Кремлевском дворце организаторов радиоклубов и радиосекций, руководителей радиокружков, в которых молодежь делает первые шаги в конструировании, постигает тайны компьютерной техники и микроэлектроники, людей, позывные которых каждодневно звучат в мировом любительском эфире,— было очень приятно.

Избрание представителей радиолюбительского движения на съезд объясняется их авторитетом, общественным лицом, активностью и личным участием не на словах, а на деле в жизни организаций ДОСААФ.

Думается, здесь уместно рассказать хотя бы о некоторых делегатах.

В составе делегации Ставропольского края приехал в Москву известный коротковолновик с Северного Кавказа Валерий Агабеков (UA6HZ). Он был главным «диспетчером» в организации радиолюбительских связей с участниками самых экзотических путешествий по океанским просторам — с экспедициями Т. Хейердала на парусных лодках, семьей Папазовых, а также во время научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды» к Северному полюсу. Эта сторона его общественной деятельности хорошо известна. А вот то, что личный пример Агабекова, его постоянная помощь молодым позволили выйти в эфир десяткам новых позывных из небольшого курортного городка Ессентуки, знают немногие.

Глубоко и серьезно занимается проблемами военно-патриотической направленности коротковолнового радиолюбительства делегат X съезда ДОСААФ председатель ФРС Татарии Георгий Ходжаев (UA4PW). Он — один из организаторов и активных деятелей Всесоюзного штаба радиоэкспедиции «Победа».

Среди посланцев Москвы в работе съезда участвовали заместитель председателя ФРС столицы Дмитрий Кива, спортсменка Наталья Алдошина. В Большом Кремлевском дворце мы встретили и чемпиона Европы и мира по спортивной радиопеленгации Владимира Чистякова и тренера Ереванского СТК Любовь Мелконян и тренера Елецкой РТШ Галину Свинцову (Полякову).

Забегая вперед, скажем, что Л. Мелконян и Г. Свинцова, также как и делегаты съезда председатель ФРС СССР Ю. Зубарев, начальник ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля В. Бондаренко и заместитель председателя ФРС СССР, главный редактор журнала «Радио» А. Гороховский, были избраны в состав Центрального комитета ДОСААФ СССР.

Следует откровенно сказать, что, судя по предсъездовской дискуссии, прошедшим конференциям федераций радиоспорта, многочисленным письмам и предложениям, поступившим в ЦК ДОСААФ СССР, органы печати, а также по содержанию обмена мнениями в эфире, часто выходившему за рамки чисто любительских связей, дефицит внимания к радиолюбительству все еще не преодолен ни на местах, ни в управлениях ЦК ДОСААФ СССР.

Делегаты X Всесоюзного съезда ДОСААФ в Большом Кремлевском дворце: слева направо — В. Чистяков, Г. Ходжаев, Г. Федорчук и В. Агабеков.

В зале заседаний съезда. На переднем плане справа — Л. Мелконян.

Фото В. Семенова



X Всесоюзный съезд ДОСААФ многое решил и определил. Но, конечно, не конкретные проблемы радиолюбительства и радиоспорта. Как и подобает форуму подобного масштаба, он дал программу кардинальной перестройки всех направлений деятельности организаций оборонного Общества, в том числе, естественно, и радиолюбительства, на основе самоуправления, поиска новых, более эффективных форм и методов военно-патриотического воспитания, пропаганды военных и технических знаний, подготовки молодежи к службе в Вооруженных Силах. А это значит, что теперь радиолюбительская общественность, ориентируясь на решения съезда, должна проявлять в своей работе больше активности, боевитости, организационной смелости.

Курс на молодежь — принципиальное направление, которое пронизывало всю работу съезда. Оно было четко сформулировано в приветствии ЦК КПСС, о нем шла речь в отчетном докладе, в выступлениях делегатов. Организации Общества дожны уделять работе с молодежью особое внимание, добиваться того, чтобы призывники вливались в воинские коллективы политически и физически подготовленными, обладали практическими навыками, чтобы в век научно-технического прогресса миллионы юношей и девушек имели возможность приобщаться к техническим знаниям, проявлять свои творческие возможности в кружках, секциях и клубах ДОСААФ.

— В условиях, когда партия предпринимает решительные меры для поднятия на новый уровень науки и технологии производства,— сказал в отчетном докладе председатель ЦК ДОСААФ СССР Г. М. Егоров,— актуальной задачей ДОСААФ является всемерное содействие самодеятельному техническому творчеству трудящихся, прежде всего молодежи...

Для практического выполнения такой задачи нужно, чтобы это важное направление работы Общества получило дальнейшее развитие. Следует принять дополнительные меры по активизации процесса создания новых клубов самодеятельного технического творчества молодежи, сделать все для того, чтобы они быстрее давали отдачу.

— Необходимо,— подчеркнул в своем выступлении секретарь ЦК ВЛКСМ С. Епифанцев,— шире развивать военно-прикладные виды спорта, популярные среди молодежи.

В числе других он выделил и радиоспорт, обратив внимание на необходимость быстрейшего рассмотрения предложений радиолюбительской общественности о путях его развития.

С высокой съездовской трибуны прозвучали критические замечания представителя энтузиастов электроники и радиоспорта начальника СТК ДОСААФ при первичной организации Общества одного из предприятий Ивано-Франковской области Галины Федорчук. В клубе, которым она руководит на общественных началах, есть секции радиомногоборцев, скоростников, конструкторов, компьютерный класс, подростковое объединение «Прометей». Однако успешной работе СТК часто мешают устаревшие инструкции, различные бюрократические препоны. Они, безусловно, тормозят организацию новых подобных коллективов.

Учитывая эти и другие высказывания делегатов, а также предложения, высказанные в ходе предсъездовской дискуссии, в резолюцию X Всесоюзного съезда внесен специальный пункт: «Продолжить работу по созданию СТК при крупных первичных организациях ДОСААФ и открытию коллективных радиостанций в общеобразовательных школах, ПТУ, техникумах и вузах».

Вспоминается в связи с этим беседа с председателем первичной организации ДОСААФ ПО «ВЭФ» им. В. И. Ленина М. Тереховым — одним из делегатов съезда от Латвийской ССР.

— Съезд,— сказал он,— обобщил опыт многих коллективов и определил принципиально новые направления работы крупных первичных организаций, в том числе в создании любительских объединений, клубов по интересам и клубов технического творчества. Однако здесь еще немало нерешенных вопросов, связанных с их штатами, снабжением, финансированием. Много и организационных проблем. Было бы полезно обсудить их на страницах журнала «Радио».

Что ж редакция готова предоставить страницы журнала для обсуждения этих вопросов, путей практического претворения в жизнь решений X Всесоюзного съезда ДОСААФ, задач, выдвинутых перед оборонным Обществом нашей партией.

**«ЗАЛОГОМ УСПЕШНОГО РЕШЕНИЯ ЭТИХ ЗАДАЧ,— сказано в приветствии ЦК КПСС,— ЯВЛЯЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ АКТИВНОСТИ И БОЕВИТОСТИ ВСЕХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕСТВА, ШИРОКОЕ ВНЕДРЕНИЕ ДЕМОКРАТИЧЕСКИХ НАЧАЛ, РАСШИРЕНИЕ ГЛАСНОСТИ, РАЗВИТИЕ ИНИЦИАТИВЫ И САМОДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ УЧАСТИЕ КАЖДОГО ЧЛЕНА ОБЩЕСТВА В ОБОРОННО-МАССОВОЙ РАБОТЕ».**

ПО ЛЕНИНСКОМУ ДЕКРЕТУ

**В нынешнем году исполняется семьдесят лет со дня создания первого советского научно-производственного учреждения — Нижегородской радиолаборатории с мастерской Народного комиссариата почт и телеграфов (НРЛ). Главными инициаторами ее основания являлись нарком почт и телеграфов В. Н. Подбельский, член коллегии наркомата А. М. Николаев, новаторы радиотехники начальник Тверской приемной радиостанции В. М. Лещинский, инженер М. А. Бонч-Бруевич и видный физик профессор В. К. Лебединский.**

**Но все мы по праву считаем Нижегородскую радиолабораторию детищем В. И. Ленина, который принимал живейшее участие в ее организации и становлении. Со свойственной Ильичу прозорливостью, он предвидел колоссальные перспективы радиотехники.**

**В Положении о НРЛ, подписанном В. И. Лениным 2 декабря 1918 г., говорилось, что она «...является первым этапом к организации в России Государственного Социалистического Радиотехнического Института».**

**Несмотря на тяжелейшее положение в экономике страны, Владимир Ильич неоднократно давал указания об оказании всемерной помощи НРЛ, об укреплении ее лучшими научно-техническими силами и предоставлении им условий для творческой деятельности.**

**Через 10 дней после смерти В. И. Ленина, 31 января 1924 г., Нижегородской радиолаборатории было присвоено его имя.**

# СОЮЗ УЧЕНЫХ, ИНЖЕНЕРОВ И РАБОЧИХ

Нижегородская радиолаборатория просуществовала 10 лет. В 1928 г. она была объединена с Ленинградской радиолабораторией Треста заводов слабого тока. Но то, что было сделано НРЛ, созданной по Ленинскому декрету, составило эпоху в истории советской радиотехники.

В 1918 г. технический руководитель Нижегородской радиолаборатории М. А. Бонч-Бруевич (1888—1940) создал теорию приемно-усилительного триода, разработал конструкцию первой советской усилительной радиолампы с высоким вакуумом ПР1 («пустотное реле первое») и наладил ее производство из доступных материалов. Уже к первой годовщине Октября опытную партию радиоламп нижегородцы отправили в Москву.

Но главное внимание М. А. Бонч-Бруевича привлекала другая проблема. Он считал, что мощные радиостанции будут развиваться на базе ламповых генераторов (а не электромашинных, как считалось тогда), позволяющих получать колебания практически в любом диапазоне радиочастот, легко поддающихся модуляции, а следовательно, сулящих успехи в радиотелефонии.

Уже в 20-х годах в НРЛ были созданы лампы с водяным охлаждением мощностью сперва 1,25 кВт, а затем — 2, 5, 25, 40, 60 и 100 кВт. В лампах 1,25 и 2 кВт охлаждающая жидкость вводилась внутрь баллона, в лампах же большей мощности Бонч-Бруевич реализовал новую идею устройства с анодом в виде медной закрытой трубы, выведенной из лампы. Ближайшими помощниками М. А. Бонч-Бруевича были А. А. Круликовская, В. К. Ге, Д. Е. Маляров, Б. А. Остроумов, Н. С. Холин, Ф. И. Ступак, Г. В. Путятин.

В области разработки генераторных ламп Советский Союз в те годы вышел на ведущие мировые позиции.

Успехи в разработке генераторных ламп позволили радиолаборатории уже в 1919 г. вплотную заняться проблемой радиотелефонии.

В опытах радиолаборатории по передаче речи с помощью радиоволн Владимир Ильич Ленин увидел грандиозную перспективу создания «газеты без бумаги и «без расстояний». 17 марта 1920 г. по его инициативе

было принято постановление Совета рабоче-крестьянской обороны о постройке Центральной радиотелефонной станции в Москве, которая вступила в действие в 1922 г.

Нельзя не вспомнить и о разработке и серийном выпуске в НРЛ радиовещательных передатчиков сравнительно малой мощности (1,2 кВт) «Малый Коминтерн» для местного радиовещания. В период с 1924-го по 1928 гг. они были установлены в 27 городах страны.

Достоинства ламповых передающих радиостанций оказались настолько очевидными, что встала задача замены ими искровых. Нижегородская радиолаборатория положила начало этому процессу, изготовив и запустив в эксплуатацию длинноволновые 6-киловаттные передатчики в Екатеринбурге, Воронеже, Астрахани, Детском Селе.

К важнейшим заслугам НРЛ относится освоение коротких волн. Когда в 1921—1922 гг. радиолюбители открыли дальнее распространение радиоволн длиной в несколько десятков метров при работе на передатчиках небольшой мощности, ученые радиолаборатории немедленно приступили к изучению и освоению этих волн. Работа развернулась по четырем направлениям: теоретическая разработка вопроса, лабораторная подготовка схем и аппаратуры, опытное обследование их в действительной обстановке, устройство и пуск в эксплуатацию постоянных коротковолновых линий радиосвязи.

Специалистов НРЛ занимал вопрос: не дают ли короткие волны возможности применить оптические методы для решения радиотехнических проблем, в частности создания направленного излучения? Этой проблеме были посвящены теоретические исследования и технические разработки М. А. Бонч-Бруевича и В. В. Татаринова (1978—1941), приведшие к созданию синфазных антенн.

Для опытов с короткими волнами в НРЛ сконструировали ламповые приемники и передающие устройства разной мощности. Под Нижним Новгородом находилось опытное радиополе с помещениями для передающей и приемной аппаратуры и направленными антеннами. Проводились опыты по КВ связи с Томском, Иркутском, Алданом (Якутия), изучалось прохождение волн разной длины, накапливался статистический материал.

В 1926 г. в радиолаборатории закончили разработку, изготовление и установку оборудования для двух радиостанций линии связи Москва—Ташкент, и в марте 1927 г., после ряда испытаний, заработала первая в нашей стране регулярная линия коротковолновой радиосвязи.

Одновременно с проведением работ по коротким волнам, радиолаборатория одна из первых среди научно-технических коллективов страны приступила к освоению ультракоротких (метровых) волн.



Группа сотрудников Нижегородской радиолаборатории; слева направо второй ряд: И. В. СЕЛИВЕРСТОВ, В. М. ЛЕЩИНСКИЙ, И. А. ЛЕОНТЬЕВ, В. К. ЛЕБЕДИНСКИЙ, М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧ, П. А. ОСТРЯКОВ; первый ряд: Л. Н. САЛТЫКОВ и А. И. АНТОХИН.

Всемирное признание получило выдающееся открытие сотрудником НРЛ О. В. Лосевым (1903—1942) усилительных свойств кристаллического детектора из цинкита. Лосев обнаружил, что если приложить к детекторной паре цинкит—сталь или корунд—сталь небольшое напряжение, то в цепи возникают незатухающие колебания. Он использовал генерирующий кристалл в качестве гетеродина и создал гетеродинный приемник — «кристадин». Исследованию полупроводниковых генераторов и усилителей О. В. Лосев посвятил ряд публикаций, которые положили начало направлению, называемому ныне полупроводниковой техникой.

Плодотворно работали и другие сотрудники радиолаборатории. Д. А. Рожанский (1882—1936 гг.) впервые дал теоретическое обоснование замены в расчетах провода с распределенными параметрами эквивалентной схемой с сосредоточенными RCL-элементами. С тех пор это делается повсеместно. А. А. Пистолькорс (р. 1896) создал методику практического расчета направленных коротковолновых антенн. Г. А. Остроумов (1897—1985) внес большой вклад в теорию регенеративного радиоприема и теорию телефона как преобразователя электрической энергии в звуковую. Б. А. Остроумов разработал «характериограф» — прибор для снятия характеристик электронных ламп.

Здесь, в Нижнем Новгороде, зародились идеи по повышению эффективности радиосвязи: передача сигналов на поднесущей, радиотелефонирование методом частотной модуляции, радиотелеграфирование с применением модулирующей по амплитуде звуковой частоты, внедрение буквопечатания и быстродействия в радиосвязь, буквопечатающая связь с контролем и исправлением ошибок.

Мимо пытливых нижегородцев не прошла и заманчивая идея передавать подвижные изображения по радио. В лабораторной модели передающей и приемной аппаратуры, созданной в 1921—1922 гг. и названной ее изобретателем М. А. Бонч-Бруевичем «Радиотелескоп», впервые в истории телевидения был осуществлен принцип накопления зарядов при создании электрического аналога передаваемого изображения.

В 1922—1923 гг. А. Ф. Шорин (1890—1941) сконструировал первую в нашей стране аппаратуру для управления на расстоянии различными устройствами по радио. Модель могла выполнять тринадцать различных распоряжений: например, замкнуть определенные цепи и разомкнуть другие. Тем самым было положено начало разработкам по радиотелеуправлению, приобретшим впоследствии громадное значение во многих областях техники.

Характеристика главных достижений НРЛ будет далеко неполной, если не сказать о деятельности в ней профессора В. П. Вологдина (1881—1953). В период, когда вопрос о ламповых генераторах большой мощности представлялся отдаленной проблемой, перед НРЛ в соответствии с мировым уровнем развития радиотехники была поставлена задача создать мощные передающие радиостанции для трансатлантической связи на базе электромашинных генераторов высокой частоты. Работу возглавил прибывший со своими помощниками из Петрограда в ноябре 1918 г. В. П. Вологдин, ведущий в России специалист в этой об-

ласти. Весной 1922 г. он построил машину мощностью 50 кВт частотой 50 кГц и начал работы по созданию машины в 150 кВт на частоту до 30 кГц. Обе они были установлены на Октябрьской радиостанции в Москве. Первая — в 1923 г., вторая — в 1925 г. Труды В. П. Вологдина заложили основы нового направления в технике — промышленного применения токов высокой частоты в металлургии и термической обработке металлов.

Исключительно интенсивная деятельность радиолаборатории обратила на себя внимание широкой общественности, НРЛ была признана центром русской научной и технической мысли. Под редакцией профессора В. К. Лебединского Нижегородская радиолаборатория регулярно издавала журнал «Телеграфия и телефония без проводов», в котором печатались статьи крупнейших в области радио ученых страны. Журнал отличался высоким академическим уровнем, был своеобразной летописью радиотехнической мысли.

Всемерное содействие оказывали нижегородские ученые развитию радиолюбительства. Для энтузиастов радиотехники был организован цикл научно-популярных лекций, издавалась «Библиотека радиолюбителя», разрабатывались радиолюбительские конструкции передатчиков и приемников. Яркой фигурой вошел в летопись советского радиолюбительского движения сотрудник радиолаборатории Ф. А. Лбов (1895—1976) — первый советский радиолюбитель-коротковолновик. Его опыт помог многим энтузиастам постичь удивительный мир коротких волн.

За труды и заслуги в области науки и техники Нижегородская радиолаборатория дважды была награждена орденом Трудового Красного Знамени — в 1922-м и 1928 годах.

Что же послужило залогом впечатляющих успехов Нижегородской радиолаборатории? Ответ на этот вопрос дал М. А. Бонч-Бруевич в своем докладе о работе НРЛ на торжественном заседании 21 марта 1928 г.

«...Она представляла собой союз ученых, инженеров и рабочих. Вот эта возможность проводить самые передовые, самые высокие научные достижения, непосредственно преломлять их сквозь призму инженера и непосредственно осуществлять их руками рабочих — эта возможность была для нас основным залогом успеха».

Опыт Нижегородской радиолаборатории имени В. И. Ленина актуален для нас и сегодня.

**Х. ИОФФЕ,**
**заведующий исследовательским отделом радиосвязи, радиовещания и телевидения**
**Центрального музея связи им. А. С. Попова**



В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

**Известно, что виды спорта делятся на олимпийские и неолимпийские. К последним относятся почти все технические и военно-прикладные, которые развиваются под эгидой оборонного Общества.**

**Олимпийские виды считаются более престижными. О них чаще пишет центральная печать. У них крепче материально-техническая база. Значительно больше штатных работников.**

**В одном лишь досаафовские виды спорта могут поспорить со своими привилегированными собратьями — в наличии огромной армии общественников, на которых в основном он и держится.**

# МОЛДАВСКИЕ

## ДАВАЙТЕ РАЗБИРАТЬСЯ!

Приехав в Рыбницу, я отправился в десятую среднюю школу, о которой писал Михаил Иванович.

— Ражев?! — директор Семен Борисович Тойберман не мог сдержать возмущения.— Он явился к нам год назад, наобещал горы золотые: и секции откроет, и ребята у него будут заниматься, и техническое творчество подростков в нашей школе поднимет на высокий уровень. Мы, конечно, к нему со всей душой. А в итоге — как не было дела, так и нет его. Секции не работают. Комната, которую отвели для занятий (это при нашем-то школьном дефиците с помещениями!), так и стоит под замком. Самого Ражева не вижу несколько месяцев.

Нечто подобное довелось услышать и от заведующей гороно Р. Анкиной и инструктора райкома партии Е. Хаус.

В письме же говорилось: «В декабре 1986 г. получил небольшую комнату в средней школе № 10 для занятий радиоспортом с подростками. Директор сразу предупредил: «От меня помощи не ждите, все только сами». Я не возражал. Вместе с ребятами оборудовал выделенную комнату наглядными пособиями, поставил там личный приемник УС-9. Начали заниматься теорией, слушали эфир. Одновременно «выбивал» деньги у шефа — Молдавского металлургического завода — для приобретения радиоконструкторов, деталей, инструментов. Удалось получить 400 рублей. Заканчиваю сборку трансивера, и вдруг приходит директор школы и предлагает очистить помещение: слишком долго, мол, налаживаете работу, толку от вас никакого. С первого сентября приказано освободить комнату...»

Думается, в сложившейся ситуации правы и неправы оказались оба: директор школы и общественник. Может быть, Ражев даже в бо́льшей степени. Взявшись за организацию секции в школе, он несколько не соизмерил свои силы. Работу вел в одиночку, не привлекая других радиолюбителей города. Кроме того, Михаил Иванович загружен заботами федерации радиоспорта, председателем которой является, не говоря об основной работе на заводе. Самое главное, почувствовав, что не успевает наладить работу в школе, не поставил об этом в известность директора.

А Семена Борисовича можно понять. От него постоянно требуют развития кружковой работы, массовости. Вместо этого не только никакого дела, но даже намека на то, что можно ожидать в скором времени.

Стоило, наверное, поставить на этом точку. В данном случае все зависит лишь от того, придут ли к взаимопониманию два взрослых человека, задача у которых общая — привлечение подростков к техническому творчеству.

Но в письме были любопытные строки: «В Рыбницу я приехал из Магнитогорска. Если сравнивать постановку работы с радиолюбителями там и здесь, в республике, это — небо и земля. В Кишиневе, Тирасполе, Бельцах, Кагуле еще кое-что делается: открыты секции, кружки. Но и их очень мало. Используемая аппаратура и антенны в основном примитивные. Не удивительно, что во время проведения «круглых столов» в эфире молдавских радиолюбителей слышно хуже, чем самую захудалую сельскую станцию. Да что говорить: уже забыл, когда в последний раз проводились республиканские КВ соревнования. Вот так и течет год за годом «тихая радиолюбительская жизнь Молдавии...»

**Взять радиоспорт. В каком-нибудь маленьком городишке никто и слыхом не слыхивал о коротковолновиках, «охотниках на лис». И вдруг появляется энтузиаст, группирует заинтересованных людей, строит аппаратуру, теребит городские власти. И, глядишь, через некоторое время в эфире появляется новый позывной коллективной радиостанции, а у десятков людей — увлекательное дело, которому можно посвятить свой досуг.**

**Хорошо ли это! Нужно ли!**

**Не сомневаемся, что подобные вопросы нашим читателям кажутся бессмысленными, поскольку ответ на них однозначен — конечно, нужно. Тем не менее в редакционной почте нередко попадаются письма, которые свидетельствуют о конфликтах, возникающих между общественниками и различными административными работниками. Одно из низ пришло из г. Рыбницы Молдавской ССР от председателя районной федерации радиоспорта М. И. Ражева (UO5OOF). Непримиримая конфронтация в данном случае возникла между ним и директором средней школы, где Ражев пытался наладить работу коллективной радиостанции.**

# ИСТОРИИ

...На окраине Рыбницы в подвале жилого дома разместился районный комитет ДОСААФ. С недавнего времени, то есть с тех пор, как районную ФРС возглавил Ражев, вошло в привычку у коротковолновиков собираться здесь по пятницам и подводить своеобразный итог сделанному за неделю.

На одной из таких встреч родилась идея — охватить все без исключения учебные заведения города и района кружковой работой, чтобы пополнить свои ряды новыми радиолюбителями. Было принято специальное решение районной ФРС, которое одобрили все радиолюбители.

Инициатива интересная, однако должного развития не получила.

— В одном из ПТУ открыл я с товарищем секцию,— рассказывал И. Цуркан (UO5OKB). Как и все начинающие, изучали морзянку. Подумывали уже о приобретении трансивера. Но однажды из дискотеки этого ПТУ пропало два динамика. В краже обвинили нас. Динамики нашлись, но секцию к тому времени уже закрыли. Просуществовала всего месяц...

Под угрозой закрытия и коллективная станция в школе № 6. Недостаток с помещениями администрация школы хочет компенсировать за счет радиостанции.

Однако, как ни сложны проблемы, с которыми сталкиваются радиолюбители Рыбницы, в итоге они разрешимы. Куда труднее, оказалось, наладить контакт с ЦК ДОСААФ Молдавии...

— К нам постоянно приходит куча бумаг,— жаловался А. Момот (UO5OOO),— инструкции, решения, постановления... Советуют, как выйти в эфир. Интересно, а подумали там, на чем я буду выходить? Лучше бы вместо этой макулатуры нам сделади действительно нужные вещи, например, изготовили карточки-квитанции...

— Аппаратуры в ЦК ДОСААФ нет, запчастей нет, необходимой литературы нет,— поддержал его Н. Кришталевич (UO5OOZ).— Есть лишь общее руководство...

Интересную историю поведал начальник коллективной радиостанции UO4OYK А. Лерман (UO5OOC).

— Стало мне известно, что кишиневская ДЮСТШ по радиоспорту может выделить полставки на организацию кружковой работы для изучения скоростной радиотелеграфии и занятий КВ и УКВ спортом с подростками. Отправился я в ЦК ДОСААФ республики. Мне оформили документы и выдали журнал для того, чтобы отмечать занятия. Договорились также, что зарплату будут перечислять на сберкнижку на основании контрольных листов с отчетом о проводимых занятиях. Регулярно отсылал эти отчеты, но с марта по май денег так и не получил. Звоню директору. Отвечает, что к отчетам должен быть приложен еще и список ребят. Отослал список. Но денег так и не получил...

Следует добавить, Лерман продолжает заниматься с ребятами бесплатно, хотя и не так активно, как раньше. Мальчишки вошли в азарт, и у него просто не хватает духу оставить их...

Впрочем, может, так дела обстоят лишь в г. Рыбнице, а, скажем, в г. Тирасполе, который согласно отчетам является одним из лучших городов Молдавии по развитию радиоспорта, все благополучно?

# НА ОБЩЕСТВЕННОЙ ВОЛНЕ

Разговор о Тирасполе зашел не случайно. В третьем номере журнала «Радио» за прошлый год был помещен материал о делах радиолюбителей города — «Амбиции делу не помощник». Публикация вызвала обильную почту. Откликнулись и тираспольские коротковолновики.

«В нашем первом обращении поднималась общая для Тирасполя проблема развития радиоспорта,— пишут в редакцию сразу пятнадцать радиоспортсменов,— а все в итоге сведено к частному случаю, к конфликту Шептыкина с жильцами кооперативного дома, в котором он живет».

Ну что ж, попробуем еще раз разобраться в сложившейся ситуации, чтобы, как говорится, расставить все точки над «и».

...Коллективная радиостанция UO4OWE городского СТК ДОСААФ расположилась в довольно просторном помещении. В одной из комнат находится трансивер. Одного взгляда на него достаточно, чтобы проникнуться уважением: ветеран! Образец 1957 года. На «пенсию» бы его или в музей...

— Что поделаешь? — грустно развел руками начальник станции Ульян Алексеевич Клименко (личного позывного у него нет).— Новой аппаратуры приобрести не удается. Подростки, которым здесь преподаю скоростную радиотелеграфию, иногда выходят в эфир — какая-никакая практика. Что касается КВ соревнований, давно в них не участвуем.

Зная, что в Тирасполе немало коротковолновиков (вместе с наблюдателями их более пятидесяти), странно видеть царящее на радиостанции запустение. Неужели среди радиолюбителей не нашлось энтузиастов, которые пришли бы на помощь Клименко? Тем более, что в КВ и УКВ спорте он все-таки не специалист.

— Не дождешься от них помощи,— отозвался о радиолюбителях председатель ГК ДОСААФ Юрий Тихонович Дроздов.— Только критиковать и умеют...

Такая позиция по отношению к радиолюбителям невольно настораживает. Получается, что коротковолновики не помощники городскому комитету ДОСААФ в развитии одного из технических видов спорта, а противники, с которыми должно вести «затяжные осадные бои»?

— Да вы сами посудите,— горячится Юрий Тихонович,— будь они хоть немного заинтересованы в работе, принесли бы свою аппаратуру. Могли в конце концов и здесь ее собрать. А так — приходят, указывают: этого

нет, того нет, то им выдели, это им дай. На все готовое хотят. А откуда средства взять? Нам же не только радиоспорт развивать надо!

Что ж, определенная доля истины в этих словах есть. Но для объективности стоило послушать и другую сторону — радиолюбителей.

Энтузиастов в городе, мечтающих поднять радиоспорт на должный уровень, оказалось почти двадцать человек. Что же им мешает наладить работу? Ведь среди них есть подлинные мастера своего дела. Так, В. Бутук (UO5OGF) увлечен УКВ спортом, один из немногих, кто занимался метеорной связью. Н. Шептыкин — обладатель диплома на пяти диапазонах по 100 странам 5BDXCC. Можно назвать и других. Все они готовы хоть сейчас приступить к занятиям с начинающими радиолюбителями. А вместо этого тратят силы на то, чтобы добиться покупки горкомом ДОСААФ хотя бы одного современного трансивера.

— Нас имеющаяся база вполне устраивает. Мы должны заниматься с мальчишками элементарными вещами! — считает Ю. Дроздов.

Вот уж откровенно так откровенно. Побоку современная радиоэлектроника, техническое творчество молодежи, не говоря уж о компьютерном обучении и спутниковой связи! Ключи, морзянка и передатчик пятидесятых годов — развлекайтесь, дети!

Но, может быть, подросткам это и впрямь по душе?

— Не так давно «хулиганил» в эфире,— откровенно признался мне начинающий коротковолновик И. Хотько.— Потом узнал, что можно заниматься в городском СТК. Пришел туда. И что же? Вместо обещанного технического творчества — ламповый «монстр», на котором, если и установишь связь, то случайно. Чуть было снова не «подался» в радиохулиганы. Хорошо, встретился с Даничем — руководителем радиокружка при ПТУ-5. Недавно получил наблюдательский позывной...

— Дело не только в хорошей аппаратуре,— в один голос заявляют энтузиасты,— хотя для организации нормальной работы она играет далеко не последнюю роль. Отношение у руководства горкома ДОСААФ к нашим заботам должно быть иным. К сожалению, пока заинтересованным его не назовешь.

С этим трудно не согласиться. Например, в Молдавии проводились республиканские КВ соревнования «Полевой день». Однако до Юрия Тихоновича Дроздова положение об этих состязаниях почему-то не дошло. Казалось бы, нужно срочно связаться с ЦК ДОСААФ республики, выяснить в чем дело. Ан нет! «Без бумаги — не будет машины на выезд». Радиолюбитель Н. Данич (UO5DN) на свой страх и риск позвонил в ЦК ДОСААФ Молдавии. Через два дня нужная бумага пришла из Кишинева. И снова ответ Дроздова: «Машину — пожалуйста, бензин не дам». Тот же Данич обратился к шефам. Там лишних вопросов не задавали: сразу отпустили взаимообразно под расписку 200 литров горючего и бензоэлектроагрегат АБ-2. Горючее, правда, радиолюбители потом вернули, приобретя его на свои деньги. Но благодарность к той воинской части жива в них до сих пор.

А как относятся к сложившемуся положению дел с развитием радиоспорта в ЦК ДОСААФ Молдавии?

Заместитель председателя по спортивной работе В. Гнатовский ответил, что назначен совсем недавно (восемь месяцев назад?!), еще не успел сориентироваться, но и в Рыбнице, и в Тирасполе, по его мнению, дела обстоят благополучно. А до прошлогодней критической публикации в журнале у него, откровенно говоря, руки не дошли (хотя этот материал должен был, по крайней мере, насторожить и заставить детально изучить конфликтную ситуацию).

Зато очень много было рассказано о постановлении Совета Министров МССР, которое предусматривало меры по дальнейшему развитию материально-технической базы организаций, занимающихся подготовкой молодежи к службе в Вооруженных Силах СССР.

Уверен, что постановление нужное, полезное. Да только, как говорится, на дворе уже 1988 г., а радиолюбителям от этого документа ни холодно, ни жарко.

Вот и выходит, что на бумаге вроде бы все в порядке. А на самом деле... Тот же В. Бутук, фанатик УКВ связи, собирается совсем отойти от общественной работы, поскольку не видит никакой поддержки. Пессимистично настроен Н. Шептыкин, да и многие другие радиолюбители...

Сколько же раз писали мы о дефиците внимания к радиолюбителям! Сколько трудностей приходится преодолевать им, решая «вечные» проблемы: острую нехватку помещений, недостаток аппаратуры, средств... И все же находятся среди них люди, готовые, несмотря ни на что, взвалить на себя нелегкое бремя этих тягот.

А ведь может случиться и так, что получат, наконец, радиолюбители и средства, и помещения, и необходимое оборудование. Да только «старички», тратящие сегодня силы исключительно на то, чтобы «пробить каменную стену» непонимания, физически не в состоянии будут продолжать работу, так и не успев передать опыт молодым. И тогда будет поздно бить в колокола. Так, может, не ждать, пока гром грянет?

**А. РАЛЬКО**

*Тирасполь — Москва*

**РАДИОЛЮБИТЕЛИ НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ**



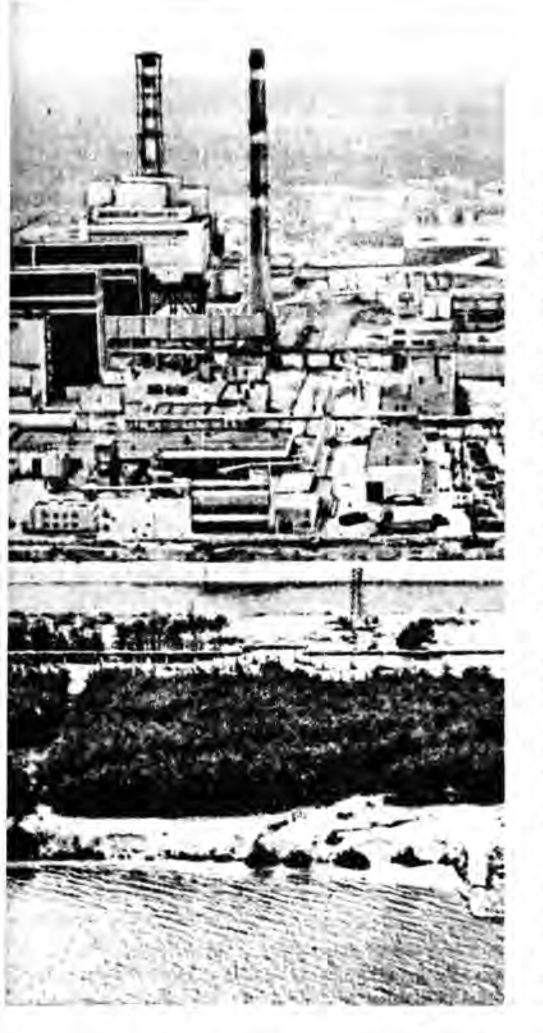
**Среди тех, кто первым пришел на помощь по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, были и радиолюбители — воспитанники ДОСААФ. Выполняя задание в необычайно сложной обстановке, они уверенно выдержали испытание. Предлагаем нашим читателям воспоминания непосредственного участника этих событий, известного коротковолновика — старшего редактора журнала «Радио» Геннадия ШУЛЬГИНА.**

# ПОМНИМ

В те роковые дни 1986 г., думаю, каждый из нас мыслями был в Чернобыле. Хотелось как-то помочь попавшим в беду словом или делом.

На Украине у меня много друзей. Поэтому я часто звонил в Киев, а когда наладилась связь с Чернобылем, то и туда. Обычно, после непродолжительных телефонных гудков, в трубке слышился спокойный голос: «Робототехника». Значит, все живы, и работа идет.

Хотя разговор в основном велся на «эзоповом» языке (гласность только начиналась), было ясно, что положение дел там не совсем соответствует тому, о чем пишут в печати. По-видимому, информация, пока доходила от разбитого 4-го блока до редакций, изрядно отфильтровывалась, а порой и преломлялась. Короче, из разговоров я понимал, что обстановка в Чернобыле очень сложная: мало нужных спе-



# ЧЕРНОБЫЛЬ-86...

циалистов, нет техники, которая бы надежно выполняла работы по дезактивации без вмешательства человека, а та, которая есть, часто выходит из строя...

И вот кому-то из штаба по ликвидации последствий аварии (говорят, что директору производственного ремонтного предприятия Белоярской атомной станции А. Г. Шастину) пришла в голову идея использовать в Чернобыле радиолюбителей-досаафовцев. Штаб направил в ЦК ДОСААФ УССР письмо с призывом к радиолюбителям оказать квалифицированную помощь в ремонте телевизионной и радиоуправляемой техники, применяемой на ЧАЭС.

Первыми добровольцами стали Г. Члиянц (UY5XE), Л. Харченко (RB5WL), Ю. Жиганов и В. Голутвин из Львова, а также Б. Норштейн (UB5SN) и Ю. Моисеев (UB4JG) из Симферополя.

«Занимаясь эксплуатацией и ремонтом робототехнических средств и телевизионных промышленных установок в условиях сложнейшей радиационной обстановки, они (радиолюбители — ред.) оказали неоценимую помощь в дезактивации зараженных зон атомной станции. Четко представляя себе опасность обстановки, в которой приходилось работать, радиолюбители-досаафовцы умело и решительно выполняли все поставленные задачи, проявляя при этом высокий профессионализм, смелость и мужество, в кратчайшие сроки находили выходы из трудных ситуаций, принимая нестандартные, чисто радиолюбительские решения!».

Это — выдержка из реляции к награде, которую, кстати, не один из них до сих пор не получил.

Я, как мог, помогал ребятам советами по телефону, слава богу, радиолюбительский стаж мой — 30 лет. Но что такое телефонные советы. И никак не предполагал, что жизнь распорядится по своему, и мне не только придется побывать на ЧАЭС в тот страшный год, но и попасть, как говорится, «в самое пекло»!

Но вот позади и вокзальная суета, и ночь в тряском вагоне. Киев, один из моих любимых городов, поразил прежде всего тем, что на улицах почти не видно было детей. На асфальтированных дорожках широких бульваров ни листочка. Людей на улицах необычно мало. Забежал к С. Бунину (UB5UN), поговорили о моей поездке, и у него в доме впервые столкнулся с радиацией. Прибежал с прогулки его симпатяга — кот. Сергей включил самодельный дозиметр, поднес его к коту, и я был ошеломлен миллирентгенами, которые он принес на своих лапах. Каково же в самом Чернобыле?

С трудом разыскав девятый причал киевского речного порта, погрузился на «Ракету», где уже разместилось человек тридцать. Некоторые ездили в Киев «на побывку», остальные впервые, как и я, отправлялись в Чернобыль. А когда причалили к грязной, оржавленной ядовитыми дождями барже, заменявшей пристань, меня встретили О. Калинин и М. Котлов, оба с «Белоярки» (Белоярской АЭС), знакомые мне уже по телефонным переговорам.

И вот мы на центральной улице Чернобыля. Дома заколочены, в роскошных садах и огородах бурьян выше человеческого роста. Из домашней живности остались только куры, и те почему-то сидят на нижних ветках яблонь. Изредка попадаются одетые в военную «афганскую» форму люди.

Чернобыльская «набережная» со стороны реки Припять огорожена слегка прикрытым полиэтиленовой пленкой песчаным валом высотой около метра. Его назначение, по объяснению моих «гидов», защищать реку от сточных вод и грязи, которую разносят колеса машин, курсирующих между Чернобылем и АЭС.

Спускаемся по крутому берегу, минуем охраняемый милиционерами плавучий мост, и вот мы на намытом земснарядами «острове». Здесь базируется ремонтный участок «Робототехники», где мне и предстоит трудиться. В мастерской никого, все на АЭС, вернутся только поздно ночью. Рабочий день длится 16—18 часов, да плюс дорога.

С трудом экипировался, все-таки комбинезон 60-го размера и ботинки 45-го найти оказалось непросто. Мои вещи тщательно упаковали в полиэтиленовые мешки и спрятали в хранилище. Все как в армии: железный распорядок, беспрекословное подчинение старшему по должности, инициатива поощряется, проступок наказуется.

Переодевшись, поехали в столовую. Кормят прекрасно, много и вкусно, те, кто работает непосредственно на блоке, получают усиленное питание. Еще при входе в столовую, обратил внимание на дозиметриста, который «прощупывал» датчиком каждого входящего. Кто бы знал, что через неделю, «дозик» не будет нас сюда пускать из-за радиоактивной пыли, что въелась в наши белье и одежду.

Понимая, что на сегодняшний день я остался в группе единственным специалистом-радиоэлектронщиком, чтобы «не ударить в грязь лицом», провел ревизию ремонтного имущества. Полки завалены вышедшими из строя телевизионными установками ПТУ-47. Начитавшись и наслушавшись о проникающем действии радиации на полупроводниковые приборы, я считал, что сплошь и рядом начну заменять «полевики» и микросхемы. Каково же было мое удивление, когда уже первые обследования камер выявили дефекты совсем другого свойства. От жесткого облучения в камерах КТП-61, ранее установленных в зонах с высокой степенью радиации, прежде всего «коричневела» оптика объективов «Гелиос-44», «Юпитер-8». Ничего не происходило только с жаростойкими «ЖС», но их было мало. В основном же неисправности появлялись в



Группа участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Слева направо:

Г. ШУЛЬГИН,
С. КОСТРОМИТИН,
Ю. ГРИДИН,
В. ВОРОЖЦОВ,
О. КАЛИНИН.

Фото С. Братцева

механических элементах — отказывали микровыключатели, от неумелого обращения обламывались выводы разъемов, срывались шлицы и зубья шестерен редуктора трансфокатора.

В глубине цеха, на огромном полиэтиленовом листе, кучей навалены осциллографы, пульты от камер, поворотные устройства. Это снятая с блока зараженная техника, которую трудно «отмыть». Близко подходить к ней не рекомендуется. У каждой двери металлический противень с деревянной решеткой, плавающей в воде, своеобразный санпропускник. Активная пыль на обуви намокнет и какое-то время не будет разлетаться в воздухе. В цехе всего один дозиметр ДПГ, его берегут. Он совсем недавно проверен: точен, как часы, и из цеха его выносить не принято.

Ребята для меня делают исключение, выходим на экскурсию по территории «острова». На улице фон резко увеличивается. Спустя какое-то время уже знаю, где можно ходить, где нельзя, а где можно, но только бегом. Олег Калинин и Михаил Котлов — ветераны чернобыльской эпопеи, им уже скоро возвращаться домой, на «Белоярку». Состав работающих постоянно обновляется, на днях должна приехать еще группа специалистов из Львова, Симферополя, Энергодара, Киева и Заречного. Многие уже здесь работали.

За мелкими хлопотами не заметил, как стемнело. Все окна, выходящие на АЭС, заставлены специальными щитами, поэтому постоянно включено электрическое освещение. Поздно ночью вернулись со станции С. Костромитин — начальник участка и его помощник М. Корнилов. Все живут здесь же, на «острове». До двух часов ночи обсуждали план работы на ближайшее время. Мне поставлена задача подготовить пять соединительных кабелей длиной в сто метров, отремонтировать и скомплектовать максимально возможное количество телевизионных установок.

На следующий день по всей длине цеха разматываем кабельные катушки. Я распаиваю с двух концов разъемы, а ребята скручивают кабель в огромные бухты. А вот с ремонтом камер дело застопорилось. У большинства «запечатаны» видиконы, запасных нет, а тех, что я прихватил с собой из Москвы, катастрофически мало. Пришлось комбинировать. Там, где оптика, «подгорела», но видиконы уцелели, устанавливались нормальные объективы, камеры юстировались, комплектовались и после «прогона» устанавливались на стеллажи готовой продукции. Хороший инженер разработал ПТУ-47, все продумал — и эксплуатировать ее удобно, и ремонтировать легко. Один лишь недостаток: тяжеловата, но это выяснилось позже, когда пришлось побегать с ней по блоку!

Еще раз побродил по территории «острова». Вокруг цеха расставлено много телеуправляемой техники: скреперов, бульдозеров, роботов. Многое уже видел по телевизору в репортажах с АЭС. Там, правда, она двигалась, здесь стоит «мертвая», никому не нужная, не оправдавшая ни надежд, ни вложенных в ее создание средств. Кое-где брошены либо прислонены к стенкам цехов тележки со щитами — лозунгами несостоявшейся первомайской демонстрации.

Постепенно прибывают новые специалисты. Приехали В. Грачев, Ю. Гридин, В. Ворожцов из Заречного, Ю. Жиганов и А. Копылов из Львова, В. Башлаков из Киева и Б. Норштейн из Симферополя. Сразу закипела работа. Борис Норштейн и Юрий Жиганов привезли объективы и видиконы, быстро восстановили оставшиеся камеры.

Сегодня отбой пораньше. Завтра с утра — на блок...

Просыпаюсь от сильного звона, это дежурный бьет в судовую рынду. Похоже, что этот звук достигает Киева, однако все поднимаются с большим трудом. Еще бы, всего пять утра, а легли в час ночи. Погрузили быстро свою «технику» в подошедший автобус с надписью «Робототехника» и поехали завтракать. На улице темно и пустынно. После завтрака едем на АБК-2 (административно-бытовой комплекс), это там, где разрушенный 4-й блок и усыпанный его обломками 3-й. Выгружаемся из автобуса и перетаскиваем кабели и аппаратуру на «11-ю отметку», там наше базовое помещение.

Посреди комнаты огромный макет 3-го блока с буквенным обозначением зон. Указаны измеренные на сегодняшний день уровни радиации. Возле макета — офицер с группой военных. Ставится очередная задача. Переодеваемся, закрываем рот и нос противопыльными масками, или, как их называют, «лепестками», и, нагрузившись аппаратурой, идем под крышу блока. Лезем-лезем, пот заливает глаза, минуем бесконечные повороты, переходы и кажется, нет конца-края нашему пути. Почти задыхаюсь в своем «лепестке», но маску снимать нельзя, наружную пыль еще смоешь (благо, бань на АЭС много, как на атомном ледоколе «Ленин»), а вот внутреннюю — никогда.

Наконец, буквально доползаем до «70-й отметки», где смонтирована пультовая управления камерами, установленными на блоке. Сгружаем с онемевших плеч кабели, пульты, камеры, ВКУ (видеоконтрольное устройство). В помещении «7001» много военных, на них лежит основная задача по очистке кровли от разбросанных взрывом зараженных обломков. Вдоль стены, под огромными вентиляционными трубами, штабелями стоят ящики, забитые бутылками с минеральной водой. Ее используют и для питья, и для мытья — роскошь!

И вот мой первый выход на кровлю. Предварительно прохожу инструктаж по радиационной безопасности, расписываюсь в журнале и, перепуганный, но собранный, выскакиваю вместе с Олегом Калининым на кровлю зоны «Л». Действую как автомат, глаза фиксируют только угол зоны, где к парапету привинчена «скисшая» камера. Мне нужно отключить разъем, снять камеру и бегом вернуться. Почему бегом, ясно — чем меньше пробудешь в зоне, тем меньше, как здесь говорят, «примешь килограммов на душу населения»! Пока провожу эту «операцию», мысленно отсчитываю секунды. Норматив перекрыт, потребовалось всего 18 секунд. «Молодец, Григорьич!» — говорит Олег. Он, правда,

с концом отсоединенного кабеля уже успел нырнуть в люк и следит за мной.

На кровлю всегда выбегают парами, случись что, пока добегут спасатели, пройдет время, а так напарник всегда рядом. Только сейчас замечаю проникающий даже сквозь защитный «лепесток» резкий больничный запах йода и озона, по-видимому, уровень ионизации высоковат. Спустились в пультовую, перекурили, выпили минералки. «Ну, как?» — спрашиваю ребят, что наблюдали за нашим выходом по телевизору. «Нормально,— отвечают.— Только уж слишком высоко подпрыгивал, когда бежал, мог зацепиться и растянуться!» Оказывается, вся кровля опутана сотнями метров пожарных шлангов, силовых и телевизионных кабелей, а вот я их как раз и не заметил.

Следующий этап, установку нового кабеля взамен вышедшего из строя, проводят Михаил Корнилов и сам «патрон» Сергей Костромитин. Наблюдаю за ними, «наезжаю» трансфокатором на Мишино лицо, ни следа волнения, сосредоточен, делает свою работу быстро, но без суеты. По-видимому, сказывается опыт работы на «Белоярке».

Далее опять наш выход с Олегом. Теперь нужно установить отремонтированную камеру и подключить ее. На этот раз чувствую себя спокойнее. Установив и подключив камеру, успеваю даже осмотреться. Вокруг разбросаны обломки покореженного бетона, впаянные в асфальт кровли черно-серые куски ТВЭЛов (тепловыделяющих элементов), брошенные лопаты, ломы, ручные носилки.

Спускаемся в пультовую. Две другие группы ребят уже провели такую же работу по замене кабелей и камер на других зонах. Все вновь установленные камеры ремонтированы мной. Ужасно волнуюсь, как они поведут себя на блоке. Володя Башлаков включает установки. Ура! Все работает нормально, первый экзамен выдержан.

Покуда устанавливали камеры, в помещении заметно прибавилось военных, на стене появился план проведения работ, над ним лозунг: «Воин-химик, от тебя зависит выполнение боевой задачи!». Солдаты натягивают поверх одежды выкроенные из листового свинца «маечки» и «трусики», поверх всего рентгеновские фартуки из просвинцованной резины. Вес каждого увеличивается на добрый пуд!

Начинается работа. Сперва выходящей на кровлю паре бойцов по телевизору показывают маршрут пробежки, место, где нужно собрать обломки и перенести их в контейнер, затем — путь эвакуации. Секундометрист следит за временем пребывания работающих в зоне. Наготове спасатели. В зависимости от уровня радиации устанавливается и время нахождения на кровле. Пары снуют непрерывно, работа по дезактивации идет полным ходом. Наконец контейнеры наполнены, в каждом около тонны зараженных обломков.

Следующая операция — снятие контейнеров с кровли и транспортировка в хранилище. Их снимают с помощью двух установленных у стен блока башенных кранов «DEMAG». Краны управляются из бункера, а команды крановщику подаются с блока по радио. Наведение крана осуществляется благодаря нашим телевизионным установкам. Работа ювелирная, поэтому ведется медленно. Стемнело, но операция продолжается. Включаются дуговые фонари, свет от них ослепительный, теперь нужно следить за тем, чтобы не «наехать» на светильник объективом камеры, иначе видикон тут же «запечатывается» и на экране ВКУ расплывется темное пятно.

Итак, контейнеры сняты, работа на блоке на сегодня закончена, возвращаемся на «остров». Здесь каждый продолжает заниматься своим делом. С. Костромитин заполняет журнал проведенных работ и докладывает А. Шастину по телефону в «Белоярку», кто что за день сделал. Сергей — начальник начинающий, поэтому ежедневно консультируется со своим шефом. Телефонная связь работает превосходно. Молодцы связисты!

Мы с Б. Норштейном разворачиваем еще один стенд для проверки и ремонта субблоков камер. Борис — мастер производственного обучения одной из школ ДОСААФ в Симферополе, как говорится, «зубы съел» на телевизионной технике! Понимаем друг друга почти без слов. Через каких-то три часа все блоки проверены, отремонтированы, установлены в камеры. Нам помогает Ю. Гридин, слесарь по специальности. Юрий — чемпион по восстановлению шестерен редукторов, после его ремонта они больше не ломаются. Остальные ребята возятся со снятыми с кровли роботами.

На следующий день наша группа разделяется: одна часть едет на блок обслуживать телевизионные установки, другая — на «острове» готовит технику. Планируется расширение работ на кровле. Скоро зима, нужно спешить. Я во второй группе. Опять нужно подготовить соединительные кабели, установки у нас уже скомплектованы. Уехали домой О. Калинин и М. Котлов, взамен прибыл С. Шамин из Энергодара с Запорожской АЭС.

С кабелями управились до обеда, появилось немного свободного времени, идем с Борисом помогать остальным в ремонте роботов. Робот — это движущаяся платформа с «ножом», выполняет работу бульдозера. Управление и питание его осуществляются по длиннющему многожильному кабелю, в котором заложены провода управления тремя телевизионными камерами и провода управления самим роботом. Оболочка кабеля жесткая, при низкой температуре будет еще жестче, и едва ли удастся сматывающему устройству уложить его в люльку зимой. Так впоследствии и оказалось. Видно, конструкцию делали наспех, многие технические решения реализованы, как говорится, в лоб, без инженерного изящества, отсюда и масса отказов.

Последующие дни опять работаем на блоке. Устанавливаем новые камеры. Одну из них водрузили на вентиляционную трубу, возвышающуюся над блоком. Обзор великолепный.

У всех слегка першит в горле, сказывается пребывание в зоне. Через каждые три дня сдаем кровь на анализ, пока у всех здоровье в пределах нормы. Работы на блоке, когда все установлено и отлажено, не особенно много. Военные сами прекрасно управляются с камерами. Но когда сбрасываемые с верхних участков блока обломки перебивают кабели, калечат камеры, нам приходится тут же выбегать на кровлю и заменять неисправную аппаратуру.

Нас становится все меньше и меньше. Уехали М. Корнилов, В. Ворожцов и В. Грачев. Близится и наш «дембель»!

Месяц пребывания в Чернобыле за трудами и заботами пролетел незаметно. Все устали, постоянно хочется спать, спать и спать. Десять раз отмывшись и затем переодевшись в свою «цивильную» одежду, обернутые в полиэтилен, усаживаемся в автобус. Обнимаемся, прощаемся с теми, кто не едет провожать нас, работа не ждет.

Через час мы в «чистой» зоне. Это — вахтовый поселок в Зеленом Мысу. С удивлением рассматриваем нормально одетых людей, без обязательных в зоне «лепестков». Все проходим осмотр в медсанчасти. Доктора —специалисты высшего класса. Нас отпускают с миром, но четверым предписана госпитализация, на предмет более детального обследования и лечения. В Киев приехали затемно. Постепенно разъезжаемся, кто — во Львов, кто — в Симферополь, я — в Москву. Мой поезд отправляется последним. И хотя очень скучаю о доме и хочется вернуться побыстрее, на сердце тихая грусть, жаль расставаться с ребятами. На этом «горячем» блоке мы сроднились, стали как братья, и как ни банально это звучит, с любым из них я бы пошел в разведку.

Прошло два года, до сих пор мы ничего не забыли. Помним Чернобыль-86...

**Г. ШУЛЬГИН (UZ3AU)**
г. Москва




# ИТОГИ И УРОКИ

С каждым годом соревнования по спортивной радиопеленгации приобретают все большую популярность как у нас в стране, так и за рубежом. Достаточно сказать, что на последний чемпионат мира, проходивший в Сараево (Югославия), свои национальные команды прислали семнадцать стран. Не будет, видимо, исключением и очередной чемпионат мира, который состоится в Швейцарии.

В канун новых ответственных стартов неплохо оглянуться назад. Ведь без анализа пройденного трудно определить, на правильном ли пути мы находимся и над чем предстоит еще работать.

Спортивный сезон прошлого года был насыщен многочисленными турнирами: прошел Кубок СССР в Кишиневе, «Весенний марафон», посвященный Дню Победы, в г. Одинцово Московской области, зональные и финальные соревнования РСФСР, чемпионат СССР, подготовительные соревнования в КНДР, комплексные международные соревнования «За дружбу и братство» во Владимире и, наконец, международные соревнования в Чехословакии, которые смело можно приравнять к малому чемпионату Европы.

Хочу подробнее остановиться на этом турнире, потому что именно здесь, как в капле воды, отразились и наши успехи, и наши недоработки.

Итак, в г. Ждяр (Южная Моравия) собрались представители национальных команд семи стран: НРБ, ВНР, ГДР, СРР, СФРЮ, СССР и ЧССР. Прежде всего хотелось бы отметить высокий организационный уровень прошедших соревнований. Исключительно объективное и квалифицированное судейство с применением компьютерной техники, четкость и оперативность выдачи информации, гостеприимство и тепло дружеских отношений чехословацких товарищей оставили у всех самые приятные впечатления.

Впервые спортсмены состязались по новой программе и новым правилам предстоящего чемпионата мира, утвержденным Конференцией 1-го района IARU в 1987 г. в Голландии. Для нас эти правила не явились новостью, так как они приняты по предложению ФРС СССР, и по ним с небольшими изменениями проводятся внутрисоюзные соревнования.

Однако были сюрпризы и для нашей команды. Организаторы решили проводить забеги на каждом из диапазонов дважды. Новинка понравилась. Думается, не плохо ввести ее и в программы финала РСФСР и чемпионата страны. При этом уменьшается вероятность случайного успеха, наиболее объективно определяется техническая, физическая и тактическая подготовка спортсменов.

Наша команда в составе двух мужчин до 40 лет, четырех женщин, двух юношей и двух мужчин — ветеранов старше 40 лет была сформирована по результатам прошедших внутрисоюзных и международных соревнований. В нее вошли Чермен Гулиев (Московская обл.) и Алексей Евстратов (Москва), Галина Петрочкова и Светлана Кошкина (Московская обл.), Надежда Чернышева (Москва) и Любовь Бычак (Харьков), Виталий Гейт (Барнаул) и Батыр Миралиев (Ташкент), Виктор Кирпиченко (Ставрополь) и Виктор Коршунов (Киев). Как видим, в состав команды вошли представители многих регионов страны, что свидетельствует о довольно широкой географии нашего спорта.

Если говорить в целом о результатах выступления советских спортсменов, то следует признать их неплохими. Судите сами. Из 28 разыгранных комплектов наград команда СССР завоевала 28 золотых и по четыре серебряные и бронзовые медали. Наши спортсмены стали победителями во всех группах: у мужчин — Алексей Евстратов, у женщин — Галина Петрочкова, у юношей — Батыр Миралиев и среди мужчин-ветеранов — Виктор Кирпиченко.

Казалось бы, все обстоит благополучно, и нет повода для беспокойства. Однако это далеко не так. Дело в том, что в соревнованиях, о которых идет речь, не выступали спортсмены КНДР и КНР, мастерство которых с каждым годом растет. Мы убедились в этом на прошедших чемпионатах мира в Норвегии и Югославии. И это, конечно, заставляет о многом подумать, готовясь к встрече в Швейцарии.

Успеху советской команды в Чехословакии способствовало и то, что наши приемники (пеленгаторы), в большинстве своем, по техническим характеристикам выше, чем у спортсменов других стран. Однако это преимущество временное. Зарубежные конструкторы сейчас интенсивно работают над созданием более современных приемников. Нельзя также не учитывать и то, что даже с аппаратурой, которая уступает советской, наши соперники показывают неплохие результаты. Достаточно сказать, что на состязаниях в Чехословакии Г. Нах из венгерской команды на диапазоне 3,5 МГц уступил нашему А. Евстратову всего около трех минут. У юношей серебряный призер из команды Чехословакии П. Седлачек проиграл Б. Миралиеву лишь четыре минуты.

Словом, в командах Венгрии, Чехословакии, да и других стран появилась перспективная молодежь. А ведь не секрет, что мужской и женский составы нашей сборной по возрасту гораздо старше представителей других команд, которые и в этих категориях выставили более молодых спортсменов. К сожалению, мы сейчас такого себе позволить не можем. А что же будет через несколько лет, когда уйдут со спортивной арены Чистяков, Гулиев, Петрочкова, Кошкина? Надо прямо сказать, что наша молодежь, среди которой есть и мастера спорта со стажем, робко наступает на «пятки» ветеранам. А пора! Это принесло бы пользу и тем и другим.

К сожалению, несмотря на всю притягательность для молодежи спортивной радиопеленгации, «скамейка запасных» в общем-то пока остается пустой, потому что настоящей массовостью этого вида спорта мы похвастаться не можем. И главной проблемой здесь остается отсутствие хорошей аппаратуры. Правда, есть надежда, что в нынешнем году вопрос производства приемников (пеленгаторов) будет решен, так как предполагается до конца года изготовить на барнаульском радиозаводе около трех тысяч приемников каждого диапазона. А вот с передатчиками дело обстоит сложнее. Хотя в Ленинграде и изготавливаются недорогие микромаяки стоимостью 18 руб., вполне пригодные для начинающих «лисоловов», но выпуск их слишком ограничен, и практически обеспечить ими всех желающих невозможно.

Вопрос этот надо решать и чем скорее, тем лучше. Однако что-то не торопится помочь нам в этом деле промышленность. Третий год разрабатывается в Черкассах передатчик. И лишь к концу нынешнего года нам обещают опытный экземпляр. Думается, руководству Министерства промышленности средств связи, которому подчиняется это предприятие, надо принять неотложные меры, чтобы производственники решали эту задачу оперативнее.

В большом долгу перед спортивной радиопеленгацией и наши досаафовские предприятия, которые порой выпускают все что угодно, но только не хорошую технику для радиоспортсменов. И этот вопрос надо решать нам в первую очередь.

Не следует уповать лишь на «большую» промышленность, сидеть и, как говорится, ждать у моря погоды. Очень многое при желании можно сделать на местах, если всерьез думать о развитии спортивной радиопеленгации. Так, Донецкая РТШ изготавливает передатчики, и надо сказать, на хорошем уровне, которыми снабжает чуть ли не всю Украину. Есть такой опыт работы и в Усть-Каменогорске.

Словом, дел по исправлению создавшегося положения непочатый край. И если мы хотим, чтобы резко возросло количество занимающихся этим увлекательным спортом (а ведь есть области и даже республики, как, например, Литва, где этот вид спорта не в почете), а на международной арене позиции наших спортсменов были крепки и надежны, решать проблемы спортивной радиопеленгации надо на всех уровнях.

**А. МАЛКИН,**
начальник отдела радиоспорта
ЦК ДОСААФ СССР




## НА КУБОК И ПРИЗЫ «РАДИО»

● Эфирная часть очно-заочного чемпионата СССР по радиосвязи на КВ телеграфом на кубок и призы журнала «Радио» в 1988 г. пройдет 19 июня. Для заочных участников она начнется в 05.00 и закончится в 14.00 (здесь и далее время московское). Очные будут работать с 08.00 до 13.00. Первые могут состязаться на всех КВ диапазонах, вторые — только в 20- и 40-метровом. Повторные связи разрешается проводить только на разных диапазонах.

Заочные участники соревнуются по стандартной программе заочных КВ соревнований.

Спортсмены обмениваются шестизначными контрольными номерами, состоящими из условного номера области и порядкового номера связи.

При проведении QSO следует передать не менее одного раза оба позывных, контрольный номер и подтверждение о принятии контрольного номера.

Команда коллективной и оператор индивидуальной станций, победившие в своей зоне (по делению, принятому для всесоюзных заочных КВ соревнований), и абсолютный победитель среди наблюдателей награждаются дипломами и памятными призами журнала «Радио», за второе и третье места — дипломами журнала «Радио».

● Подведены итоги заочной части второго очно-заочного чемпионата СССР по радиосвязи на КВ телеграфом на кубок и призы журнала «Радио». В состязаниях участвовали 332 радиоспортсмена, из них 3 — мастера спорта СССР международного класса, 38 — мастеров спорта СССР, 109 — кандидатов в мастера.

Среди команд коллективных станций первые шесть мест в зоне I заняли: 1. UB4CWW — 1846 очков (660 очков за QSO, плюс 576 очков за корреспондентов, плюс 610 очков за области); 2. UP1BWW — 1817 (581+516+720), 3. UZ3GYM — 1800 (566+564+670), 4. UB4RWW — 1771, 5. UZ4CWB — 1767, 6. UZ6HYU — 1766; в зоне II — 1. UL8LYA — 1925 (713+572+640), 2. UA9LYA — 1896 (664+552+680), 3. UL8BWW — 1738 (576+572+590), 4. UL8CWW — 1552, 5. UL8PZZ — 1510, 6. UM9MWO — 1550; в зонах III—V — 1. UZ0QWA — 1667 (589+468+610), 2. UZ0CWW — 1625 (569+416+640), 3. UZ0CWA — 1620 (582+428+610), 4. UZ0JWA — 1516, 5. UZ0KWJ — 1465, 6. UZ0UWE — 1335.

Итоги среди операторов индивидуальных станций подводились только в зонах I и II, так как в остальных было слишком мало участников. В зоне I места заняли: 1. RB5TU — 1914 очков (622+612+680), 2. UA4LU — 1891 (623+588+680), 3. RB5IM — 1870 (610+580+680), 4. UA3UDK — 1868, 5. UW3AO — 1861, 6. UA3TU — 1822; в зоне II — 1. UL7CCA — 1504 (472+462+570), 2. UA9YIE — 1419 (339+400+680), 3. UL7PFE — 1246 (260+356+630).

В подгруппе наблюдателей итоги не подводились.

Призами журнала «Радио» награждены команды UB4CWW, UL8LYA, UZ0QWA и В. Удод (RB5TU) и В. Лазаренко (UL7CCA).

## ДИПЛОМЫ

● ФРС СССР утвердила положение о дипломе «Кострома». Чтобы получить его, соискатель должен за связи с Костромской областью набрать 835 очков. Каждая QSO на КВ диапазонах с коллективной станцией дает 50 очков, с индивидуальной — 30, в диапазоне 144 МГц и через ИСЗ — 150, на 430 МГц — 300, на 1260 МГц — 600. Каждая QSL (но не более 5) от наблюдателей Костромской области дает 5 очков. При выполнении условий диплома только на 160-метровом диапазоне начисляемые очки удваиваются.

В зачет идут QSO, установленные любым видом излучения начиная с 1 января 1988 г. Повторные связи засчитываются, если они проведены на разных диапазонах.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, РТШ (ОТШ) ДОСААФ или СТК, высылают по адресу: 156605, г. Кострома, ГСП, парк имени 50-летия Советской власти, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Диплом и его пересылку оплачивают почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет Ю-18 областного радиоклуба ДОСААФ в Центральной сберкассе Ленинского района № 8357 (156007, г. Кострома, ул. Ленина, 155).

Ветеранам Великой Отечественной войны диплом выдается бесплатно.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

## DX QSL VIA...

K1RH/FP via VP2ML, K8MN/OH0 — WA8JOC, KA2HH/JD1 — K3LTV, KC6EK, KC6EQ — N7NDA, KG6SL — W6AUF, KX6BU — N4LZJ.

LA1QEA/OY via LA2AB, LT1E — LU4EGE.

NF9V via K4CIA, NP4Z — WC4E.

OA4BSJ via VE7BXZ, OF7UE — OH7UE, OH0AM — OH2BH, OH0MA — OH0NA.

P29EW via WA6EWI, P40P — N4PN, PJ1B — N2MM, PJ1CU — K7CU, PJ0J — K4PI.

S79KG via W6KG, SV0DK — NI2B.

T51SB via I2UYT, TJ1CH, TK5EL — F6FNU, TK9AA — FD1DBT, TR8CA — W6BF, TR8JLD — AK1E, TU2QQ, TU2QU/3X4 — F6FNU, TU2QZ — WS5O, TU4A — K1MM, TU4BR/5U7 — KN4F, TZ4RD — EA7CNM.

V44KAR via WB2LCH, V44KI — N0DH, V47NXX — N8GCN, VK9LM — OE1ZL, VK9MW — K4ADN, VK9YD — OH5VD, VP2MDG — W6FDG, WP2MO — WB2LCH, VP8AXJ — G4NFT, VP8PTG — G4RFV, VQ9SK — WB6SKS, VU2DX — KA1BC, VU2ZAP — W3HNK.

W6JKV/YV0 via N6BFM.

XQ5CFR via EA3BYY, XU1SS — JA1HQG, XV1AA — KM1R, XX9LL — DL7LL, XX9NZ — N6TY.

YE9X via YC9VX, YS1GMV — W3HNK, YT3AM/HB0 — YU3HAM, YT0UNI — YU2CRT.

ZB2IN via DJ6QT, ZC4AK — G3VHE, ZD7BJ — W4FRU, ZD9CS — KA1DE, ZF2JX — K1THP, ZF2KY, ZK2KZ — OH1ZAA, ZH2RM — HA7RB.

## ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮНЬ

Распространение радиоволн в июне не будет существенно отличаться от майского. На некоторых трассах несколько увеличится время работы в диапазоне 20 м, но ухудшится прохождение в диапазоне 14 м. Диапазон 10 м будет «закрыт», однако это не исключает возможности появления на высокочастотных КВ диапазонах $E_s$-прохождения. Прогнозируемое на июнь число Вольфа — 63.

| | Азимут, град | Трасса | Время, UT | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| UA3 (с центром в Москве) | 15П | KH6 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 93 | VK | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 195 | ZS1 | | | | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | | | | |
| | 253 | LU | 14 | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 298 | HP | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 311Л | W2 | 14 | 14 | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 344П | W6 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 |
| UA0 (с центром в Иркутске) | 36Л | W6 | 14 | 14 | | | | | | | 14 | 14 | | | |
| | 143 | VK | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | | | | | | | 14 | 21 |
| | 245 | ZS1 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | |
| | 307 | PY1 | 14 | 14 | 14 | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 359П | W2 | | | 14 | 14 | | | | | | | | | |

| | Азимут, град | Трасса | Время, UT | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| UA1 (с центром в Ленинграде) | 8 | KH6 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 83 | VK | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | 14 | 14 |
| | 245 | PY1 | 14 | 14 | 14 | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 21 | 21 | 14 | 14 |
| | 304Л | W2 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 338П | W6 | | | | | | | | | | 14 | 14 | 14 | |
| UA0 (с центром в Хабаровске) | 23П | W2 | 14 | 14 | | | | | | | | | 14 | 14 | 14 |
| | 56 | W6 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 167 | VK | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | | | | | | | 14 | 14 |
| | 333Л | G | | | | 14 | | | | 14 | 14 | | | | |
| | 357П | PY1 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |

| | Азимут, град | Трасса | Время, UT | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| UA9 (с центром в Новосибирске) | 20П | W6 | | 14 | 14 | 14 | | | | | | | | | |
| | 127 | VK | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | | | | | | 14 | 14 |
| | 287 | PY1 | 14 | 14 | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 302 | G | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | |
| | 343П | W2 | | | | | | | | 14 | 14 | 14 | | | |
| UA6 (с центром в Ставрополе) | 20П | KH6 | | | | | | 14 | 14 | | | | | | |
| | 104 | VK | 14 | 14 | 21 | 21 | 14 | | | | | | | | |
| | 250 | PY1 | 14 | 14 | | | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 |
| | 299 | HP | 14 | 14 | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 316 | W2 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 348П | W6 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

ZL7BKM — ZL2HE, ZL0ACV — VK4MR, ZZ0PH, ZZ0ZZB — PY1ECL.

3B1DA via 3B8DA, 3B8DB — K5BDX, 3C1CW — F6GXB.

4N7N via YU7BPQ, 4S7EF — JE2RDO, 4S7FSG — DL8WD, 4U4IUN — W2MZV, 4V2SC — HK3HAH.

5H3EM via VE5VJ, 5J6P — HK6LRP, 5L7T — YU1RL, 5N0ELT — G4OHX, 5V7SA — WB4LFM, 5Z4DE — W4PKM.

6R1PK via KC2CS, 6W1CK — DL1HH, 6W6JX — F6FNU, 6Y5HM — DJ9ZB.

7J1AEI/JD1 via K3LTV, 7P8CM — G4GFI, 7P8DP — W8MPW.

8P6SH via 8P6AW, 8Q7DA — DL1ZBE, 8Q7DL — DL9BAF.

9K2DN via DL6MBU, 9K2KW — 9K2DT, 9L1AR — DK9XD, 9L3WA — WD8OHU, 9M2KY — 9A8KJH, 9N1AS — JA3BTO, 9V1TJ — K0GYK, 9Y4NP — W3HNK, 9Y4YU — W3EVW.

Подготовлено по зарубежным публикациям, а также по сообщениям UI9BWE, UA3-135-650, UA4-092-299, UA4-156-871, UL7-031-181, UA9-176-837.

**Раздел ведет**
**А. ГУСЕВ** (UA3AVG)

# VHF · UHF · SHF

## НА КУБОК ФРС СССР

Всесоюзные соревнования по радиосвязи на УКВ на кубок ФРС СССР пройдут с 19.00 (здесь и далее время московское) 4 июня до 11.00 5 июня. С 19.00 до 00.00 связи должны проводиться в диапазоне 144 МГц, с 00.00 до 05.00 — на 430 МГц, с 05.00 до 08.00 — на 1260 МГц, с 08.00 до 11.00 — на 5.6 ГГц. Разрешается работать CW, SSB, AM и ЧМ. Повторные связи можно устанавливать через час.

Контрольные номера состоят из порядкового номера связи, принятого от предыдущего корреспондента, своего порядкового номера связи и шести символов, обозначающих квадрат всемирного локатора, в котором находится станция.

Очки за QSO начисляются в зависимости от удаленности квадрата корреспондента в соответствии с публикуемой таблицей (приведена только ее четвертая часть; очки за QSO внутри своего квадрата указаны в скобках).

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 81 | 81 | 81 | | | | | | | |
| 64 | 64 | 64 | 81 | 81 | 81 | | | | |
| 49 | 49 | 49 | 64 | 64 | 81 | 81 | | | |
| 36 | 36 | 36 | 49 | 49 | 64 | 64 | 81 | | |
| 25 | 25 | 25 | 36 | 36 | 49 | 64 | 81 | 81 | |
| 16 | 16 | 16 | 25 | 36 | 36 | 49 | 64 | 81 | |
| 9 | 9 | 16 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | |
| 4 | 4 | 9 | 16 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 |
| 1 | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 |
| (1) | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 |

Связь в диапазоне 144 МГц с квадратами, не попавшими в таблицу, оценивается в 100 очков. За QSO в диапазоне 430 МГц очки удваиваются, 1260 МГц — учетверяются, 5,6 ГГц — умножаются на 8.

Итоги будут подводиться по условным зонам (см. раздел «CQ-U» в «Радио» № 3 за 1988 г.) среди операторов индивидуальных и команд коллективных станций по наибольшей сумме очков на всех диапазонах, а также среди областей (список диплома Р-100-О). Победители в последнем зачете будут определяться по наименьшей сумме занятых мест в соответствующей зоне на основе двух показателей: числа выставленных команд, работавших в полевых условиях, и числа набранных очков всеми командами коллективных и операторов индивидуальных станций на всех диапазонах.

## РАДИОАВРОРА

В конце лета прошлого года резко повысилась авроральная активность: за три с небольшим месяца (сентябрь — начало декабря) зарегистрировано по неполным данным 38 суток, когда наблюдалась радиоаврора. Это в полтора раза больше, чем за все предыдущие месяцы 1987 г. По всей видимости, так проявился рост солнечной активности, связанный с началом очередного 11-летнего цикла.

О том, что интересного произошло в эти дни, в редакцию сообщили UA1ZCL, UA3DHC, ex UB5ZJJ, RA3AGS, RA3LE, UA4NM, UA3MBJ, UR2RHF, RC2WBH, UZ3DD, UA9CS, RB5AL, RW3RW, UL8BWF, UL1OWV, UN1CD, UA1ZGJ, UA1ZEA, UA9FAD, UA9XQ, UA3TCF, UA9FCB, RA9XBM.

Особенностью вышеупомянутого периода, да и, видимо, ближайшего будущего явилась концентрация усилий ультракоротковолновиков по установлению связей в диапазоне 430 МГц. Таких QSO проведено около полсотни. Практически все они были или внутрисоюзными, или со станциями Швеции и Финляндии. Среди шведских корреспондентов явно выделялся SM5BEI, а из финских — OH2TI, OH2DG и OF1ZAA. Эти позывные есть почти во всех сообщениях: UA3DHC, UA3MBJ, RC2WBH, UR2RHF, RA3LE...

Наибольших успехов в диапазоне 430 МГц добился RA3LE из Смоленска, который провел связи со шведами SM5DIC, SM3AKW, SK5EW, SK4BX, SM4LOV, SM0FZH, с финном OF3TZA, а также с UV1AS из Ленинграда, UR1RXM из ЭССР, UA4NM из Кирова.

Интересные QSO были и в диапазоне 144 МГц. Прежде всего, это связано с расширением границ авроральной связи в восточном направлении — новая станция UL8BWF заработала в пос. Заозерном на севере Целиноградской области. В первой своей радиоавроре 25 сентября операторы UL8BWF почти целый час вызывали UA9CS и UA9CKW из Свердловска, UA9FAD из Перми, UV9WC из Уфы, UA4NM из Кирова (почти 1500 км). Но в ответ лишь — QRZ. Все перечисленные корреспонденты, по-видимому, услышав слабый сигнал, сразу ориентировали свою антенну в западном направлении — столь неожиданно было услышать дальнюю станцию с востока. Первые связи через радиоаврору у UL8BWF состоялись только 23 ноября — за 25 мин. прохождения удалось связаться с UA9FAI и UA9CGP.

Из тех, кто работал через радиоаврору, самым южным корреспондентом оказался RB5AL из Сумской области. 25 октября он связался с UZ3MWI, SM5CNQ и OH3YM, а 3 ноября — с UA1UM, UA3MBJ, UR2RHF. Кстати, последнюю «аврору» спрогнозировал UA3MBJ и объявил об этом за три дня до нее на VHF NET, который возникает практически ежедневно после 21.00 MSK на частоте 3,601 МГц. Поэтому в эфире было много станций.

Прогнозированием радиоавроры регулярно занимается и UZ3DD из Клина. По его словам, на сентябрь—октябрь прогноз был настолько «плотным», что следовало ожидать прохождения едва ли не ежедневно. С 25 сентября по 28 октября он зарегистрировал 11 суток с радиоавророй (а было не менее 14), в течение которых получил новые редкие квадраты KP53 (OH2TI/7), JO69 (SM4CFL), JO68 (SK6HD) и JO60 (SM4DHN).

UN1CD пишет, что в их регионе, похоже, ленинградский маяк UZ1AWO станет хорошим индикатором сильной радиоавроры. Его «шипящий» сигнал в Петрозаводске слышали 3, 11 и 12 октября. Тогда же были слышны DX-станции, вплоть до Дании с запада и Пермской области с востока. А в слабые «авроры» всегда слышна шведская клубная станция SK3LH (JP93), до которой 800 км, причем ее сигналы начинают проходить первыми и исчезают последними, нередко оказываются единственными во всем диапазоне. За период с 25 августа по 3 октября UN1CD совместно с UA1NAN зарегистрировал 17 дней с радиоавророй (по нашим данным их было не менее 19).

UA9XQ сообщает, что антенну интинского маяка UZ9XXZ развернули строго на север, и теперь его слышно в Ухте через «аврору» чаще и громче. Во время одного из ноябрьских маяка прохождений сигналы этого маяка впервые принял (с уровнем 6...8 дБ в полосе 3 кГц) UA1ZCL из Мурманской области. Это пока своеобразный рекорд дальности (1080 км).

UA9FCB из Пермской области, работавший в октябре через семь радиоавpop, выделяет QSO с UA1UM, UR1RXM, UA1QEK и серию связей с финнами OH7VA, OH2TI/7, OH4OB.

UA9CS в обзоре событий по UA9 отмечает, что в ноябре радиоаврора вновь была зарегистрирована в Восточной Сибири. UA9UKO из Кемеровской области провел связь на расстоянии... 60 км.

Расширилась граница зоны использования радиоавроры и в северо-восточном направлении. В последнее время весьма активен RA9XBM из Вуктыла Коми АССР (LP83). Прохождение он обнаруживает по сигналам интинских маяков, в основном UZ9XXZ. Однако авроральных QSO у него пока немного — лишь с UA9XQ, UA9XEA, RA9FMT, UA9FCB и UA4NM (дальность до 700 км). Правда, слышали UA1ZCL, до которого 1100 км.

## ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

### V зона

| Позывной | Секторы | Квадраты | Области | Очки |
|---|---|---|---|---|
| UA9FAD | 29<br>11<br>1 | 241<br>53<br>2 | 69<br>17<br>1 | 1642 |
| UA4NM | 18<br>6<br>1 | 217<br>36<br>1 | 66<br>15<br>1 | 1293 |
| UA4NX | 14<br>4<br>1 | 149<br>18<br>2 | 60<br>13<br>1 | 953 |
| UA9SL | 18<br>2 | 135<br>9 | 51<br>3 | 888 |
| UA4NW | 7<br>3<br>1 | 128<br>35<br>3 | 47<br>11<br>3 | 847 |
| UA9CKW | 14<br>4 | 97<br>20 | 53<br>12 | 829 |
| UW4CE | 11<br>1 | 150<br>2 | 59<br>2 | 789 |
| UA4ALU | 9<br>2 | 115<br>4 | 47<br>4 | 658 |
| UA9FCB | 7<br>2 | 103<br>11 | 41<br>5 | 593 |
| UA4AK | 10 | 106 | 44 | 582 |

**Последующие места занимают UL7AAX — 577 очков, UW9FA — 511, UA9CGP — 510, UA9XQ — 501, UW9FU — 497, UA9XEA — 481, UA4NDT — 471, RA4ACO — 441, UV9EI — 432, UA4API — 429.**

**Раздел ведет**
**С. БУБЕННИКОВ**

**73! 73! 73!**



СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

# ЧМ ТРАНСИВЕР НА 144 МГц

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 3.

Большинство деталей трансивера размещено на восьми печатных платах. В аппарате использованы постоянные резисторы МЛТ, переменные — СП4-2 (R1), СП4-1 (R2—R4), конденсаторы оксидные — К50-6, подстроечные — КТ4-23, остальные — КМ4, КМ6, КД1. Элемент 8-С1 — неполярный. Дроссель 7-L5 — ДМ; переключатели SA1 — SA3 — П1Т-1-1, кнопка SB1 — КМ1-1; реле К1 — РЭС49 (паспорт РС4.569.421-02), соединители XS1 — СР-50-73Ф, Q1 — Г2П, динамическая головка ВА1 — 0,1ГД-13, микрофон ВМ1 — КМ70.

Намоточные данные катушек приведены в таблице. Катушки 1-L4, 1-L5, 3-L1, 3-L2, 6-L1 изготовлены на полистироловых каркасах диаметром 5 мм с подстроечниками от переносных телевизоров «Электроника», «Шилялис». Катушка 2-L2 выполнена на аналогичном каркасе, только у него удалена нижняя часть с выводами. Указанные катушки намотаны виток к витку проводом ПЭВ-2. Катушки ГПД приемника перед помещением в экраны залиты эпоксидным клеем.

Для 3-L3 — 3-L5 применены каркасы от катушек контуров ПЧ радиоприемника «Селга». 4-L1 намотана на кольцевом (типоразмер К10×6×3) магнитопроводе из феррита 1000НН.

Остальные катушки — бескаркасные с внутренним диаметром 4 мм (все, кроме 7-L6, 7-L7) или 3 мм (7-L6, 7-L7). Длина намотки 1-L1 — 1-L3, 7-L1 — 7-L4 — 10, 2-L1 — 13, 2-L2 — 12, 7-L6, 7-L7 — 6, 7-L8 — 9 мм. Все катушки, кроме 7-L6, 7-L7, наматывают посеребренным проводом, 7-L6, 7-L7 — проводом ПЭВ-2.

НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ КАТУШЕК

| Катушка | Число витков | Диаметр провода, мм |
|---|---|---|
| 1-L1, 1-L2 | 2,5+4+0,5 | 0,6 |
| 1-L3 | 4,5+2+0,5 | 0,6 |
| 1-L4 | 24 | 0,23 |
| 1-L5 | 3 | 0,23 |
| 2-L1 | 0,5+4+3,5 | 0,6 |
| 2-L2 | 24 | 0,35 |
| 2-L3 | 0,5+1++2+3,5 | 0,6 |
| 3-L1 | 30 | 0,23 |
| 3-L2 | 24 | 0,23 |
| 3-L3, 3-L5 | 81 | 3×0,08 |
| 3-L4 | 4 | 0,1 |
| 4-L1 | 300 | 0,15 |
| 6-L1 | 26 | 0,23 |
| 7-L1 | 3,5+3,5 | 0,6 |
| 7-L2 | 0,5+6,5 | 0,6 |
| 7-L3 | 1,5+3+2,5 | 0,6 |
| 7-L4 | 3,5+3+0,5 | 0,6 |
| 7-L6, 7-L7 | 6 | 0,35 |
| 7-L8 | 2 | 1 |

Трансформатор 7-Т1 изготовлен на ферритовом (1500НН) кольцевом (типоразмер К7×4×2) магнитопроводе. Обмотка I содержит 2, II — 4+4 витка посеребренного провода диаметром 0,23 мм. Обмотки располагают одна напротив другой.

Номиналы блокировочных конденсаторов (на рисунке 0,068 мкФ) не критичны.

При замене указанных на схеме транзисторов другими необходимо обратить внимание на следующее. Транзисторы 6-VT1 и 6-VT2 должны быть низкочастотными ($f_т \leqslant 5$ МГц). Этим исключается влияние ВЧ полей на микрофонный тракт. Чтобы получить большое перекрытие ГПД по частоте при постоянстве амплитуды выходного сигнала, в генераторе необходимо применять транзисторы, у которых коэффициент $h_{21Э}$ находится в интервале 400...800. Полевой транзистор 3-VT2 выбирают с током стока 6...9 мА при $U_{ЗИ}=0$. Если в качестве 7-VT1 и 7-VT2 использовать более высокочастотные транзисторы, чем примененные, то можно увеличить выходную мощность.

Для диода 8-VD1 желательно малое постоянное прямое напряжение (у Д311А оно менее 0,4 В). Замена остальных диодов не критична.

Кварцевый резонатор 2-ZQ1 на частоту 22,5 МГц — из набора «Кварц-4». Подойдет также кварц с резонансной частотой 15 МГц. В принципе, можно применять резонаторы и на другие частоты, выбрав при этом соответствующую ПЧ. Нужно только проследить, чтобы не появились пораженные точки в рабочем диапазоне частот.

Вместо отдельного микрофона можно использовать и имеющуюся в трансивере динамическую головку ВА1, соединяя в режиме передачи контакт 1 блока 6 с контактом 3 блока 5. При этом сигнал будет несколько глуховатым, но вполне разборчивым.

Пьезокерамический фильтр ФП1П-024 заменим на ФП1П-022, ФП1П-025, ФП1П-026, ФП1П-61-01.

Налаживание трансивера начинают с настройки блока УЗЧ. Подбором резистора 5-R4 добиваются, чтобы на эмиттерах транзисторов 5-VT3 и 5-VT4 была половина напряжения питания.

После этого контакт 7 блока 3 соединяют через переменный резистор R3 с УЗЧ.

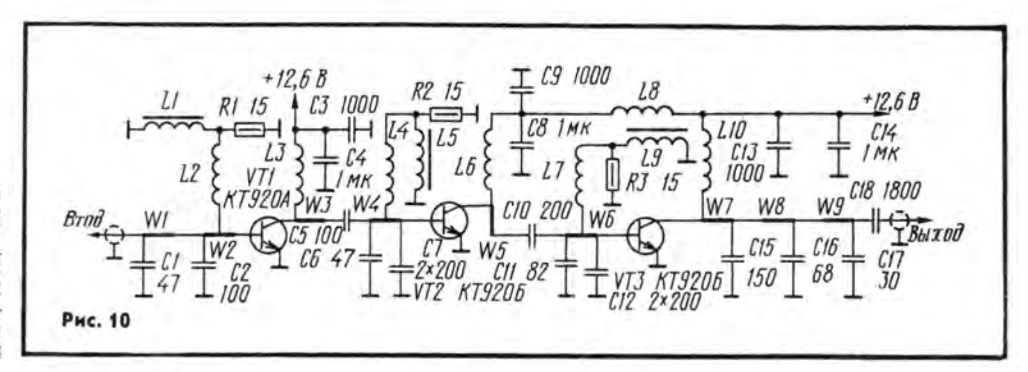


Рис. 10

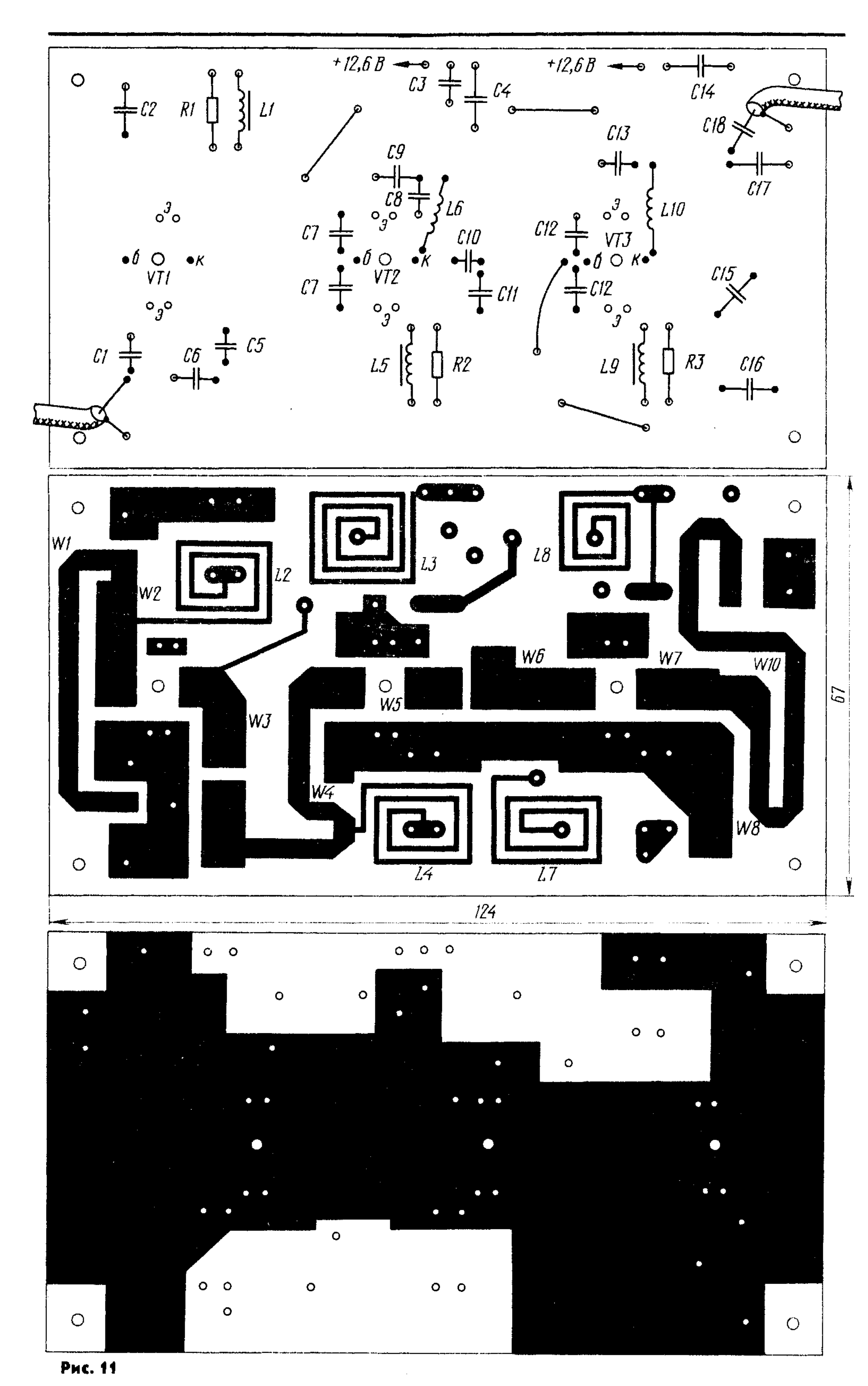



**Рис. 11**

На базу транзистора 3-VT5 подают ЧМ сигнал частотой 465 кГц и подстроечниками катушек 3-L3 и 3-L5 настраивают соответствующие контуры в резонанс. Затем между контактами 1 и 2 блока 3 включают элементы R1 и R5 (как показано на рис. 1). Переместив движок резистора R1 в среднее положение, подстроечником катушки 3-L1 делают частоту ГПД равной 10,035 МГц. Далее подбирают резистор R5 таким, чтобы ГПД перекрывал (при перемещении движка R1 из одного крайнего положения в другое) частотный интервал 200 кГц. Затем подстройкой катушки 3-L1 уточняют его границы (должны быть 9,923 и 10,123 МГц). После этого вновь резистором R1 устанавливают частоту ГПД равной 10,035 МГц. На контакт 3 блока 3 подают ЧМ сигнал частотой 10,5 МГц и настраивают в резонанс контур на элементах 3-L2, 3-C10, 3-C11.

Кварцевый генератор налаживают в два этапа. На первом предварительно настраивают контуры 2-L1, 2-C2 и 2-L3, 2-C5 на частоту 135 МГц. Подстроечником катушки 2-L2 добиваются устойчивого возбуждения резонатора 2-ZQ1. На втором этапе, в конце комплексной проверки, уточняют настройку кварцевого генератора в режиме передачи. Для контроля желательно использовать анализатор спектра или измеритель АЧХ.

Блок 1 лучше настраивать в составе приемного тракта. Для этого в соответствии с рис. 1 к нему присоединяют блоки 2 — 5. Движок резистора R4 устанавливают в крайнее правое по схеме положение. При этом электронный ключ на транзисторе 4-VT3 в шумоподавителе оказывается открытым постоянно. Контур 1-L4, 1-C13 настраивают на частоту 10,5 МГц. Затем контакт 1 блока 1 через резистор сопротивлением 51 Ом соединяют с общим проводом. К этому же контакту в качестве антенны подключают кусок провода длиной 10 см. Излучая с некоторого расстояния в рабочем диапазоне ЧМ сигнал, подстраивают все контуры. Чтобы получить максимальную чувствитель-

ность, уточняют место отводов на катушках. Работа УРЧ будет стабильной, если вершина амплитудно-частотной характеристики контура 1-С5, 1-L2, 1-С6, 1-С7, 1-L3 окажется относительно плоской.

После настройки приемного тракта проверяют работу шумоподавителя. В зависимости от положения движка резистора R4 шумоподавитель должен пропускать или задерживать шумы, а при появлении радиосигнала, не прерывая пропускать его. Если же сигнал пропадает в пиках модулирующего сигнала, следует подобрать конденсатор 4-С2 или число витков у катушки 4-L1.

Передающий тракт начинают налаживать с блока 6. Питание на ГПД подают с выхода 2 блока 3. Согласно рис. 1 присоединяют резисторы R2, R6 и R7. Переместив движки R1 и R2 в среднее положение, настраивают ГПД на частоту 10,5 МГц. Затем, подбирая резисторы R6 и R7, добиваются, чтобы он перекрывал частотный интервал 10,388... 10,588 МГц.

Налаживание блока 7 в основном состоит в настройке контуров, чтобы получить выходную мощность 400 мВт. В усилителе нетрудно получить и бо́льшую выходную мощность, но делать этого не следует, так как может выйти из строя транзистор в оконечном каскаде. При настройке блока в качестве эквивалента антенны используют резистор МЛТ-0,5 сопротивлением 51 Ом.

Затем приступают к комплексной настройке всего трансивера. При этом все блоки должны быть соединены согласно схеме на рис. 1.

В первую очередь проверяют антенное реле. При нажатии на кнопку SB1 аппарат должен работать на передачу и к антенному входу — подключиться блок 7. Резистор 8-R6 подбирают таким, чтобы ток через него был равен току, потребляемому ГПД передающего тракта. Затем замыкают контакты переключателя SA1. Подбором резистора R6 и подстройкой катушки 6-L1 добиваются, чтобы при перемещении движка переменного резистора R1 разность между частотами ГПД приемника и передатчика как можно дольше сохранялась равной 465 кГц. Так как обеспечить это во всем рабочем диапазоне частот удается далеко не всегда, то необходимо снабдить шкалой переменный резистор R2 и проградуировать ее.

**Оконечный усилитель мощности** (рис. 10) — трехкаскадный. Он имеет полосу пропускания около 30 МГц, коэффициент усиления — приблизительно 17 дБ. Входное и выходное сопротивления — 50 Ом. Из соображений надежности усилитель имеет определенный запас по мощности, поэтому кратковременное отключение нагрузки не приводит к выходу из строя выходного транзистора.

Усилитель выполнен с применением полосковых линий — токопроводящих площадок на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. При изготовлении платы (рис. 11) особое внимание следует обратить на точность копирования полосковых линий W1—W9. Отверстия в точках соединения элементов с общим проводом должны быть обязательно металлизированы.

При точном изготовлении печатной платы налаживание усилителя заключается в подборе конденсаторов С1 и С17 и корректировке места пайки вывода конденсатора С15 к полосковой линии W7, чтобы получить выходную мощность 5 Вт.

В качестве антенного реле можно использовать, например, РЭС49 (паспорт РС4.569.421-02). Управляют им через систему VOX или подают на них напряжение +9 В ТХ с основного аппарата.

Катушки L6 и L10 — бескаркасные (внутренний диаметр 6 мм), намотаны проводом ПЭВ-2 0,8. Они содержат по 5 витков с шагом 3 мм. Дроссели L1, L5 и L9 — ДМ-1,2 индуктивностью 5 мкГн.

**М. АЛЛИКА** (UR2RKI)

*г. Рапла*
*Эстонской ССР*

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

# РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ДАТЧИК RTTY-КОДА

Описываемый датчик RTTY-кода призван заменить громоздкий, создающий много шума телеграфный аппарат, применяемый в составе любительской радиостанции. Используя датчик совместно с дисплеем, о котором, например, рассказано в [1, 2], можно получить современный любительский приемопередающий RTTY-комплекс. Датчик прост по конструкции, не содержит дефицитных деталей, практически не требует налаживания и может быть легко повторен радиолюбителями средней квалификации.

Сигнал, формируемый датчиком, соответствует международному коду № 2 для стартстопных аппаратов, принятому в любительской телеграфии. Кодовая комбинация содержит пять кодовых (1 или 0) и две служебные («Старт» и «Стоп») посылки. Посылка «Старт» имеет низкий логический уровень, «Стоп» — высокий.

Длительность стартовой и кодовых посылок одинакова. При скорости телеграфирования 45,45 Бод, принятой в международной радиолюбительской практике, она равна 22 мс. Длительность посылки «Стоп» должна не менее чем в 1,5 раза превышать длительность кодовой. В описываемой конструкции длительность посылки «Стоп» выбрана равной 44 мс. Такое увеличение ее длительности несущественно уменьшает максимальную скорость передачи, но зато значительно улучшает устойчивость срабатывания стартстопного механизма аппарата корреспондента.

Принципиальная схема датчика изображена на рис. 1. Он состоит из регистра параллельной записи (РПЗ) кода, выполненного на триггерах DD2—DD4, узлов последовательного вывода (УПВ) записанного кода на микросхемах DD7, DD8 и управления работой датчика (DD1, DD5, DD10), формирователя тональных частот (ФТЧ) и служебных интервалов (ФСИ) — DD11—DD18.

На рис. 2 показана схема клавиатуры. Помимо кнопочного поля с диодным шифратором, в состав клавиатуры входят узел выбора регистров (УВР) на микросхеме

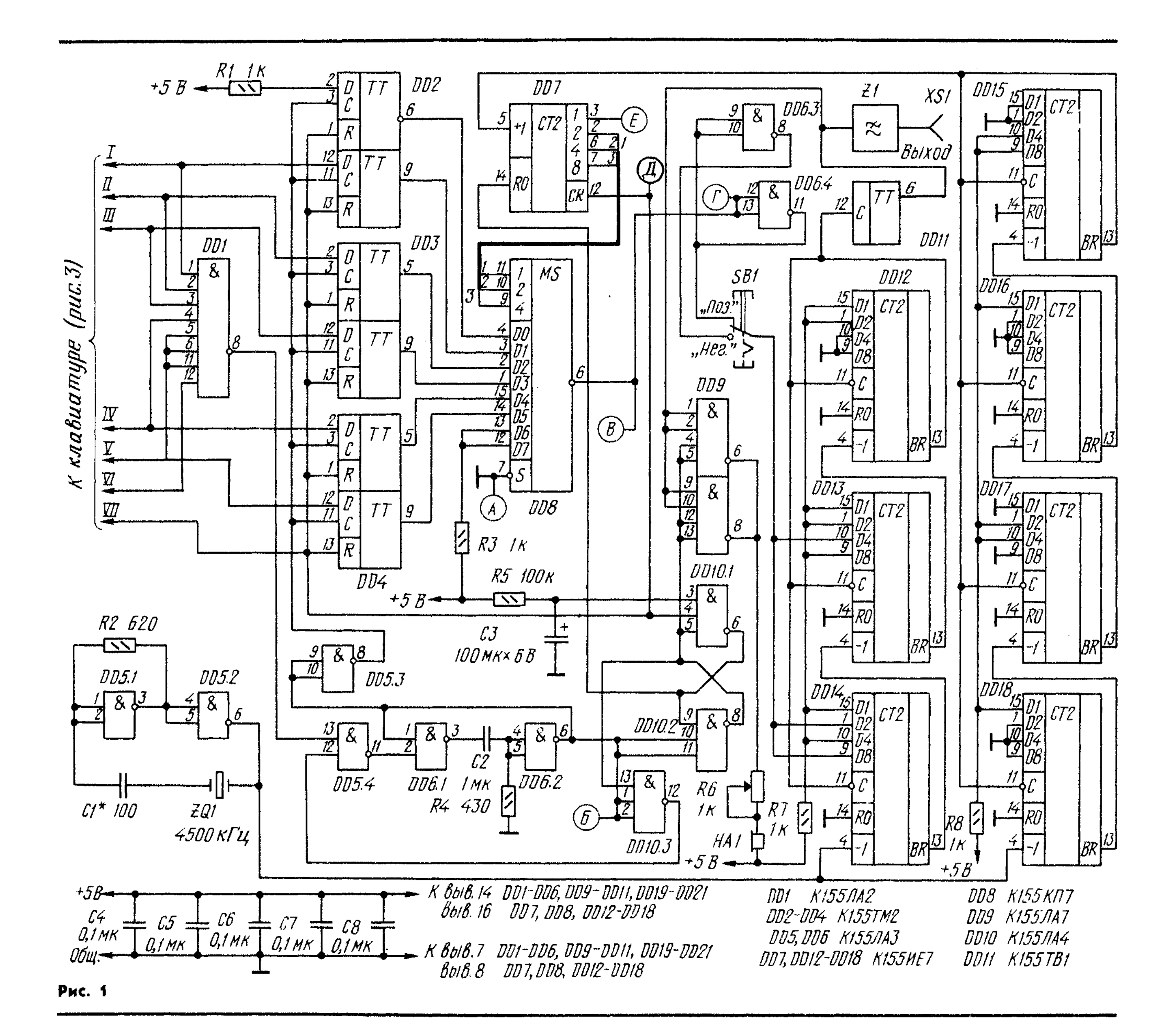



**Рис. 1**

DD21 и формирователь буквосочетания RY (на микросхемах DD19, DD20).

Работой клавиатуры управляет узел выбора регистров. Нажатие на одну из клавиш «РУС», «ЛАТ» или «ЦИФ» устанавливает низкий (разрешающий) уровень на общей линии группы клавиш выбранного регистра. Состояние УВР индицируют светодиоды HL1—HL3. Шифратор клавиатуры выполнен на диодах VD3—VD82. Катоды диодов подключены к контактам клавиш, а аноды — к линиям регистра параллельной записи, на которых в соответствии с международным кодом (см. таблицу) в данной кодовой комбинации должен быть нулевой уровень.

В первый момент после подачи питания на выводе 3 RS-триггера на микросхеме DD10 присутствует низкий логический уровень. При этом на выходе элемента DD10.1 появляется уровень логической 1, на выходе DD10.2 — логического 0 и устройство принимает исходное состояние. Через 0,8...1 с конденсатор C3 заряжается, и на выводе 3

| Кодовая комбинация | ЛАТ | РУС | ЦИФ | Кодовая комбинация | ЛАТ | РУС | ЦИФ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11000 | A | А | — | 11101 | Q | Я | 1 |
| 10011 | B | Б | ? | 01010 | R | Р | Ч |
| 01110 | C | Ц | : | 10100 | S | С | 6 |
| 10010 | D | Д | «кто там» | 00001 | T | Т | 5 |
| 10000 | E | Е | 3 | 11100 | U | У | 7 |
| 10110 | F | Ф | Э | 01111 | V | Ж | = |
| 01011 | G | Г | Ш | 11001 | W | В | 2 |
| 00101 | H | Х | Щ | 10111 | X | Ь | / |
| 01100 | I | И | 8 | 10101 | Y | Ы | 6 |
| 11010 | J | Й | Ю | 10001 | Z | З | + |
| 11110 | K | К | ( | 00010 | возвр. кар. | | < |
| 01001 | L | Л | ) | 01000 | перев. стр. | | ≡ |
| 00111 | M | М | . | 11111 | | ЛАТ | |
| 00110 | N | Н | , | 11011 | | ЦИФ | |
| 00011 | O | О | 9 | 00100 | | пробел | |
| 01101 | P | П | 0 | 00000 | | РУС | |

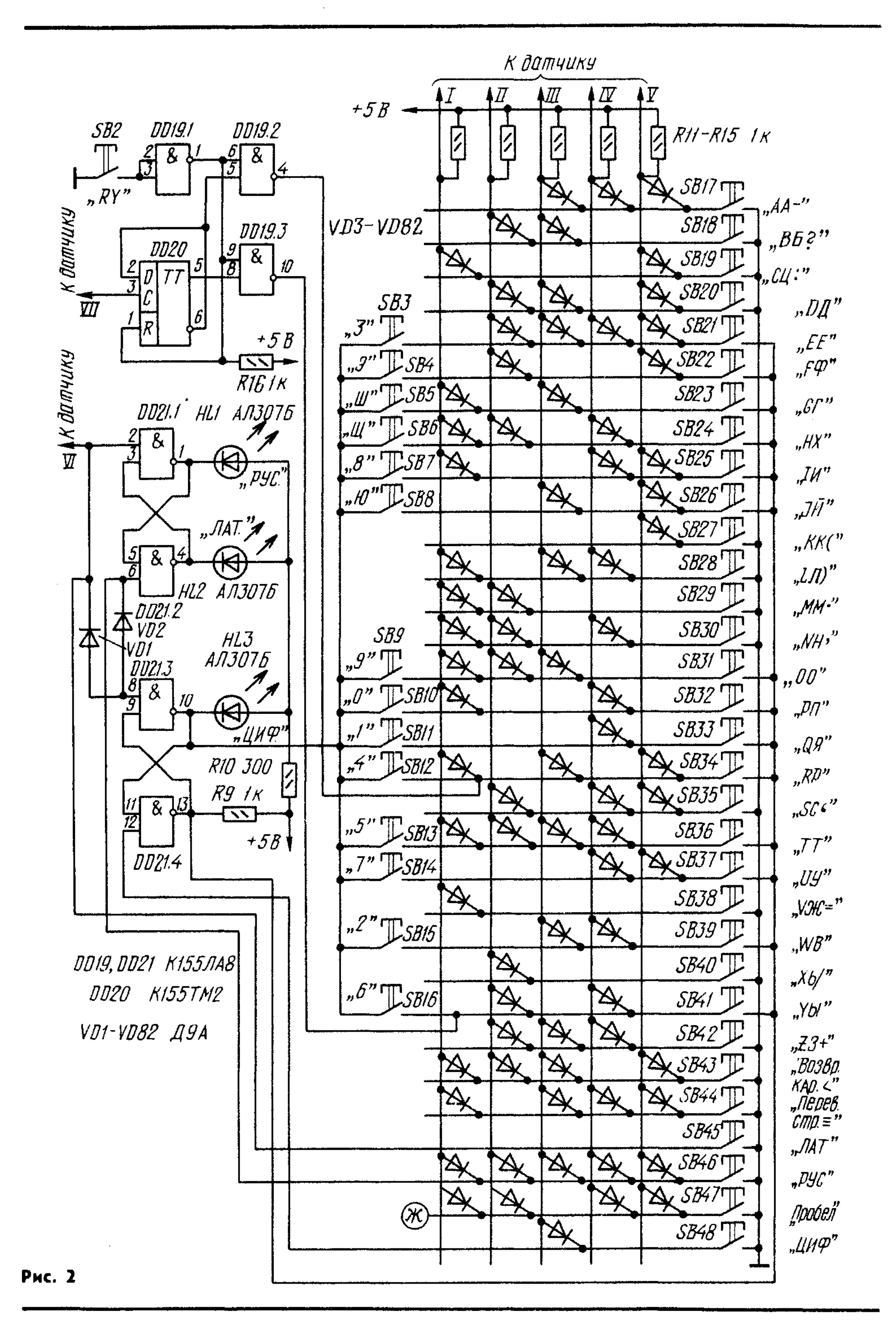



**Рис. 2**

микросхемы DD10 устанавливается высокий логический уровень.

При нажатии на клавишу, соответствующую выбранному регистру, на линиях I—V РПЗ появится код знака. Так как любая кодовая комбинация содержит хотя бы один 0 (кроме комбинации, обозначающей регистр «ЛАТ»), он будет и на одном из входов элемента 8И-НЕ DD1. При нажатии на клавишу «ЛАТ» низкий уровень с ее контакта непосредственно поступает на вывод 12 элемента DD1.

Сигнал с выхода этого элемента запускает одновибратор на элементах DD6.1, DD6.2. Короткий импульс с его выхода через элемент DD5.3 поступает на вход С триггеров DD2—DD4, и в РПЗ записывается код нажатой клавиши. Кроме того, он изменяет состояние триггера на элементах DD10.1, DD10.2. Низкий логический уровень, присутствующий на выходе элемента DD10.1, запрещает прием новой комбинации до окончания выдачи уже записанной в РПЗ, поддерживая низкий уровень на выводе 12 элемента DD5.4, и одновременно разрешает работу счетчика DD7 УПВ. Мультиплексор DD8 последовательно опрашивает триггеры РПЗ сверху вниз по схеме, и на его прямом выходе последовательно появляются посылки стартовая, пять кодовых и «Стоп». Импульсная последовательность с выхода мультиплексора DD8 передается через элементы DD6.4, DD6.3 и переключатель SB1 и управляет работой узла тональных частот. Благодаря высокому логическому уровню на выходе элемента DD10.2 разрешается работа ключевого усилителя на микросхеме DD9, который совместно с телефонным капсюлем HA1 используется в узле слухового контроля работы датчика. Резистором R6 регулируют громкость звука.

После окончания посылки «Стоп» отрицательный импульс с вывода 12 счетчика DD7 возвращает триггеры РПЗ DD2—DD4 и DD10.1, DD10.2 в исходное состояние и датчик готов к приему с клавиатуры новой кодовой комбинации.

Работа датчика синхронизирована частотой кварцованного генератора на элементах DD5.1, DD5.2. Формирователь тональных частот и фильтр Z1 подробно описаны в [3]. Формирователь служебных интервалов (на микросхемах DD15—DD18) работает по тому же принципу, что и ФТЧ. Коэффициент деления K рассчитывают по формуле: $K=f/0{,}0909$, где f — частота кварцевого резонатора (в кГц). Импульсы с выхода ФСИ длительностью 11 мс поступают на первый триггер счетчика DD7, где их длительность удваивается.

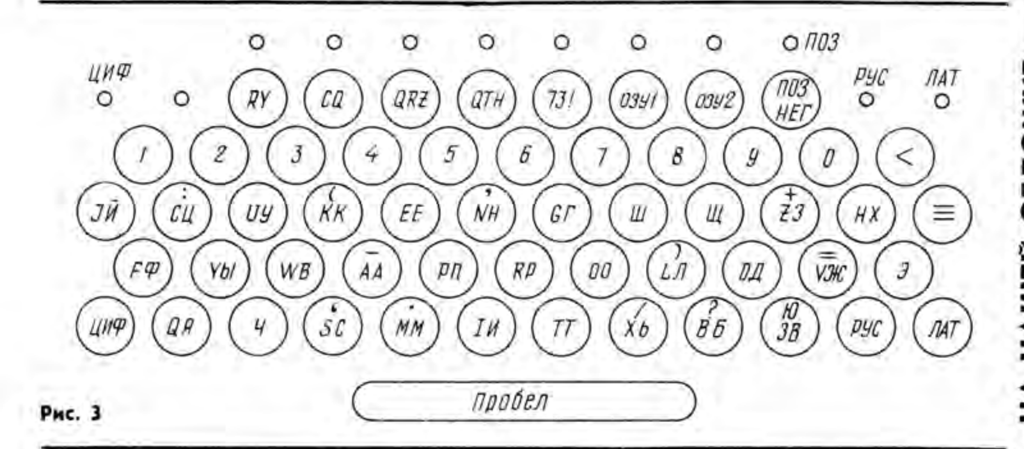



Рис. 3

При работе RTTY перед вхождением в связь (для проверки аппаратов — своего и корреспондента) принято многократно передавать буквосочетание RY. В датчике предусмотрен узел на микросхемах DD19, DD20 (рис. 2), формирующий это буквосочетание при нажатии на отдельную клавишу — SB2. Пока ее контакты не замкнуты, на выходах элементов DD19.2 и DD19.3 — высокий логический уровень, не оказывающий влияния на работу клавиатуры. При нажатии на клавишу «RY» на выходе элемента DD19.2 появляется уровень логического 0, что эквивалентно нажатию на клавишу «R». По окончании передачи буквы R импульс с выхода CR счетчика DD7 возвратит триггеры DD2—DD4 и на элементах DD10.1, DD10.2 в исходное состояние и переключит триггер DD20. При этом низкий логический уровень появится на выходе элемента DD19.3 и разрешит передачу буквы Y, по окончании которой процесс повторяется. Так продолжается до тех пор, пока не будет отпущена клавиша «RY».

К точкам, обозначенным на схемах буквами А — Ж, подключают дополнительные узлы ОЗУ и ПЗУ.

Датчик питают от стабилизированного источника, способного отдать в нагрузку ток до 2 А (с учетом узлов ОЗУ и ПЗУ) при напряжении 5 В.

В датчике можно применять клавиатуру, в которой каждая клавиша связана с группой контактов на замыкание. Можно, например, воспользоваться конструкцией клавиатуры, описанной в [4]. Расположение и обозначение клавиш должно соответствовать стандартному для стартстопных аппаратов (рис. 3). Если предполагается в дальнейшем модернизировать датчик, применяя дополнительные узлы, необходимо предусмотреть место на клавиатуре для соответствующих клавиш. Примерное их расположение также показано на рис. 3.

Датчик собран на микросхемах серии К155 как наиболее доступной широкому кругу радиолюбителей. Но без каких-либо изменений в схемотехнике можно применить микросхемы серий К133, К134, К555, К531. Диоды шифратора — любые маломощные. Кварцевый резонатор — на любую частоту в пределах от 1 до 16 МГц. Можно использовать любой кварц от радиостанции РСИУ и т. п. Однако, если применяется кварц на частоту выше 5500 кГц, в линейку делителей ФСИ (ФТЧ) необходимо включить еще один счетчик. Вообще, чем выше частота генератора, тем ближе к расчетным получаются тональные частоты и служебные интервалы.

Питание к микросхемам подведено печатными проводниками со стороны установки деталей, остальной монтаж выполнен навесным способом проводом ПЭВТЛК.

Проверять работоспособность устройства целесообразно в такой последовательности. Сначала контролируют напряжение питания на микросхемах и потребляемый датчиком ток, который не должен превышать 1 А. Затем убеждаются (с помощью осциллографа) в наличии колебаний с частотой кварцевого резонатора на выходе элемента DD5.2. После этого осциллограф и, желательно, частотомер подключают к выходу делителя ФСИ (вывод 13 микросхемы DD15). Период импульсной последовательности должен быть близок к 22 мс. При необходимости его можно скорректировать в небольших пределах подбором конденсатора С1. Подключив осциллограф к выводу 6 микросхемы DD11 и нажимая на кнопку SB1, убеждаются в том, что на выходе УТЧ присутствуют частоты, соответствующие расчетным. Работу остальных узлов проверяют по общепринятым методикам.

**Ю. СКРЫННИКОВ** (UM8MW),
**мастер спорта СССР**

г. Фрунзе

ЛИТЕРАТУРА

1. **Багдян В.** Любительский дисплей.— Радио, 1982, № 5, с. 19—24.
2. **Багдян В.** Блок обработки CW и RTTY сигналов.— Радио, 1982, № 8, с. 17—20.
3. **Скрынников Ю.** Узел тональных частот для RTTY.— Радио, 1988, № 2, с. 19.
4. **Мацаков Л.** Простой генератор телеграфных сигналов.— Радио, 1983, № 11, с. 17—20.

**НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ**



**Студенческий отряд «Вычислитель» Таганрогского радиотехнического института имени В. Д. Калмыкова хорошо известен в городе. Одна из задач отряда — помочь компьютеризации средних школ. Так, на заработанные во время каникул деньги студенты приобрели компьютеры БК 0010 и передали их в подшефные 8-ю среднюю школу, интернат № 13 и детский дом. А несколько компьютеров были собраны по схеме «Радио-86РК», опубликованной в нашем журнале, и также подарены ребятам.**

**Комиссар отряда «Вычислитель» — Валерий Вяткин заканчивает пятый курс института на факультете автоматики и вычислительной техники. Несмотря на то, что и учеба, и научная работа по теме «Проектирование алгоритмов логического управления дискретными технологическими объектами на базе микропроцессорных устройств» отнимают много времени, он все же успевает заниматься с ребятами в 8-й школе, где ведет кружок программирования.**

**Видимо, умение четко распределить каждую минуту своего рабочего дня помогает Валерию успешно справляться со многими обязанностями. Не первый год он учится только на отлично и является Ленинским стипендиатом. Кандидат в члены Коммунистической партии Советского Союза, Валерий Вяткин избран в состав правления Советского детского фонда имени В. И. Ленина. А нынешний год начался для Валерия с радостного события — он награжден медалью «За трудовую доблесть».**

**Проблемы надежности, качества, технического уровня бытовой радиоаппаратуры продолжают волновать наших читателей. Об этом говорит, в частности, письмо в редакцию, которое мы предлагаем вашему вниманию, сопроводив его комментарием специалиста.**

# МНЕНИЕ ЧИТАТЕЛЯ...

Хочу поддержать разговор о техническом уровне бытовой электроники, который ведет журнал «Радио». В частности, хотелось бы коснуться состояния производства телевизоров у нас в стране.

Большинство телевизионных заводов перешли или переходят на выпуск аппаратов нового поколения серий ЗУСЦТ и 4УСЦТ. Эти телевизоры считаются перспективными.

Но вот что удивляет. Многие модели этих серий имеют блоки выбора программ всего на 6 каналов. Лишь некоторые из них — «Радуга», «Электрон» и еще одна-две модели выпускаются 8-канальные. Между тем уже сейчас у нас есть регионы, где и 8 каналов мало. Это — Прибалтика, Закарпатье, другие районы. Только недомыслием можно объяснить массовый запуск в производство 6-канальных аппаратов и планирование их на перспективу.

Число ДЦВ передатчиков стремительно увеличивается, и как яркий пример, в Ужгороде, где я живу, 6-канальные аппараты совершенно не находят сбыта, ими забиты магазины, так как у нас можно принимать 8, а в некоторых районах области — до 10 программ. Это не считая того, что в 1988 г. войдет в строй еще один мощный ДЦВ передатчик второй общесоюзной программы.

Как же можно говорить о конкурентоспособности таких телевизоров! Ведь практически все современные европейские аппараты имеют не менее 12 каналов. В «Радио» сообщалось, что на Лейпцигской ярмарке 1987 г. был представлен телевизор из ГДР, имеющий 99 каналов. Это, конечно, явное излишество, которое никогда не потребуется, но иметь в аппарате 15—20 каналов — я считаю вполне нормальным для новой перспективной модели. Тем более, что даже по традиционным схемным решениям, без использования БИС и микропроцессоров, увеличение числа каналов совершенно не затрагивает схему собственно телевизора. Лишь немного усложняется блок СВП. Производственное объединение «Горизонт» даже микросхему для своих СВП блоков разработало и все на те же 6 каналов. А уж тут-то легко можно было хотя бы удвоить это число.

И второе. Ни один современный телевизор в наше время не мыслится без дистанционного управления. У нас же лет двадцать об этом ведутся лишь разговоры. Но пока что-то не видно в магазинах аппаратов с ДУ в комплекте. Вот и сейчас много сообщений, что вот, де, некоторые заводы готовят к выпуску телевизоры с ДУ на ИК лучах, на ультразвуке и т. п., но воз и ныне там.

Мне хочется сказать конструкторам и разработчикам: не надо пока этой «экзотики» — ИК, ультразвука и чуть ли не «биополя». Все это хорошо, но пока нет даже простенькой проводной системы ДУ, обязательной для каждого выпущенного аппарата. Учитывая же нашу производственную ситуацию и то, что к ДУ на телевизионных заводах относятся как к чему-то второстепенному (слава богу, лишь бы сам телевизор работал), а также памятуя о недостаточной надежности комплектующих изделий, то все эти ультрасовременные системы ДУ будут обречены на бездействие, хотя сам телевизор, наверняка, подорожает рублей на 100. Так уж водится.

Думается, что нет ничего надежнее и проще, чем простой проводной пульт ДУ с тонким (5—6 мм) кабелем. Почти 20-летний опыт работы подобного пульта на моем старом телевизоре, без единой поломки, убедил меня в этом. Пульт, конечно, должен быть грамотно сконструирован и сопряжен с аппаратом, обеспечивать переключение программ, регулировку яркости и громкости и желательно иметь гнездо для ушного телефона типа ТМ-2. Вот таким ДУ и надо обязательно оснастить все аппараты нового поколения, отразив это в ТУ или ГОСТе на них.

Ну, а если какой завод создаст надежную и эффективную систему беспроводного ДУ, милости просим. Только бы это не было опять через двадцать лет.

И последнее. Говорят, что в новых моделях телевизоров имеется возможность подключения видеомагнитофона. Но неспециалисту, захотевшему подключить к телевизору видеомагнитофон, а тем более персональный компьютер, если он не имеет ВЧ выхода, сделать это будет весьма непросто.

М. ЯЦИО

*г. Ужгород*

# ...МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА

**Письмо М. Яцио мы попросили прокомментировать заместителя директора по научной работе московского телевизионного научно-исследовательского института В. М. Соколова.**

— Читатель журнала М. Яцио удивлен тем, что в большинстве наших телевизоров, даже новых моделей, применяются шестипрограммные и лишь в некоторых восьмипрограммные блоки выбора программ. Но это вполне оправдано и логично. Ведь 90 % телезрителей проживают в районах, где возможен прием одной-двух программ, только в Москве — пяти. Рассчитывать на большее число пока мы не можем.

Действительно, в приграничных районах на западе страны, кроме передач советского телевидения, можно принимать программы чехословацких, польских, венгерских телецентров, но это — сотые доли процента от общего числа телезрителей. Поэтому представляется неразумным выпускать для внутреннего рынка миллионы аппаратов с пятнадцатью или двадцатью программными блоками. В большинстве случаев они просто не нужны, а на их изготовление пойдут лишние радиодетали.

Есть и еще один довод.

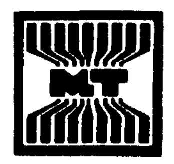
Все новые телевизоры с восьмипрограммными блоками фактически являются всеканальными. Их можно легко перестраивать на 12 каналов в метровом и на 40 в дециметровом диапазонах. Очевидно, такие модели и должны поставляться в торговую сеть западных районов страны.

Что касается дистанционного управления телевизорами, то критические замечания читателя следует признать правильными. Здесь дело явно затянулось, хотя технические проблемы давно решены.

Однако вряд ли можно согласиться с предложением выпускать телевизоры с проводным дистанционным управлением. Это пройденный и неоправдавший себя этап.

До середины 70-х годов все черно-белые унифицированные телевизоры выпускались с разъемами для подключения пультов дистанционного управления (ПДУ), а сами пульты были освоены на одном из ленинградских предприятий. Но спроса в торговой сети они не нашли, были сняты с производства и даже из ГОСТа исключили пункт, требующий непременно иметь в телевизорах разъем для ПДУ. Однако с таким ПДУ до сих пор выпускается телевизор «Шилялис Ц».

Уже третий год выпускается телевизор «Горизонт Ц-256», имеющий блок дистанционного управления всеми функциями аппарата, работающий по ИК каналу. В 1988 г. число таких моделей увеличится. Подобные блоки будут иметь телевизоры «Электрон 67ТЦ-433Д», «Электрон 61ТЦ-433Д», «Электрон 51ТЦ-433Д» и «Горизонт 61ТЦ-413Д».




# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

## НАШ ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР

В вычислительной технике понятие искусственный интеллект впервые появилось в 1956 г., и связано это было с становлением новой области научных исследований, которая к человеческому интеллекту имела довольно косвенное отношение. Речь шла о задачах, которые очень хорошо решаются человеком и плохо — вычислительной машиной. Можно было бы не обращать внимания на трудности компьютеров и в таких случаях просто не применять ЭВМ. Но подобные задачи стали встречаться столь часто, что без автоматизации, хотя бы из экономических соображений, обойтись стало невозможно.

Что же это за задачи?

Прежде всего, они связаны с узнаванием или распознаванием образов. Человек, как правило, без труда узнает лица, предметы и знаки после однократного знакомства с ними. Для компьютера решение такого рода задач почти всегда затруднительно, а иногда и вовсе невозможно. Другая важная практическая проблема «обучить» ЭВМ понимать естественный язык — текст или речь. И здесь немало трудностей, преодолеть которые в полной мере едва ли удастся в ближайшее время. Наконец, задача планирования действий, например, робота. Она заключается в том, чтобы последовательность действий приводила к требуемому результату (например, взять определенную деталь и положить ее в другое место заданным образом). Такого рода планирование своих действий человеку не нужно, он просто берет и ставит деталь на место. Но для робота планирование совершенно необходимо, так как, если он не определит последовательность всех действий, то может разрушить своим манипулятором то, что было сделано ранее. Планирование действий — функция компьютера робота. Чем сложнее эти действия, тем больше объем планирования и тем мощнее необходим компьютер.

Но даже самые сложные задачи, перечисленные нами, едва ли следует считать интеллектуальными — ведь две из них (узнавание и планирование действий) без труда решаются животными, а понимание речи свойственно даже самым неинтеллектуальным представителям рода человеческого. Точнее было бы говорить о машинном (компьютерном) интеллекте. Тем не менее слова «искусственный интеллект» вошли в научно-технический обиход, и мы не станем уклоняться от традиции и будем называть этим понятием очень важную область науки и техники, которые занимаются проблемами распознавания образов, понимания естественного языка, планирования действий и т. д.

Из всех задач, относящихся к проблематике искусственного интеллекта, пожалуй, одна достойна называться интеллектуальной — выявление закономерностей. При ее решении стремятся найти общую закономерность, свойственную всем или большинству предъявляемых предметов, ситуаций, знаков, а для этого нужно классифицировать объекты и образовывать понятия. Важность выполнения подобных интеллектуальных функций очевидна, хотя бы для сжатия информации, хранимой в памяти компьютера.

А теперь рассмотрим эти задачи подробнее.

**Распознавание образов** — одна из самых первых и распространенных проблем, относящихся к искусственному интеллекту. Попробуем разобраться в ней на примере распознавания графических изображений (в действительности эта проблема значительно шире и затрагивает, например, задачи медицинской диагностики, поиска месторождения полезных ископаемых, прогноза погоды и многие другие).

Здесь трудность особенно хорошо видна при распознавании букв, написанных от руки. Для того чтобы компьютер мог «читать» разный почерк, он должен располагать достаточно сложной программой. Эта программа реализует алгоритм, который указывает порядок обработки изображения знака, чтобы выяснить, к какому образу он принадлежит. Здесь образов столько, сколько букв, написанных разными почерками. И тем не менее компьютер должен выделить присущие только данной букве признаки и распознавать ее. Это не в состоянии сделать обычный читающий автомат, сортирующий письма на почте и различающий цифры, написанные по шаблонам. Не случайно бандероли и посылки по-прежнему приходится сортировать вручную, так как нет надежного способа (алгоритма) распознавания ни букв, ни цифр, написанных разным почерком.

В подобном алгоритме нуждается не только почта. Он нужен прежде всего для введения текста в компьютер с тем, чтобы он действовал на основе содержащейся в нем информации и, конечно, понимал ее. Именно в этом и заключается проблема распознавания образов.

Представьте себе, что компьютер научился распознавать и «понимать» не только знаки, но и схемы. Радиолюбителю (и не только ему) часто необходимо оценить, какими свойствами будет обладать созданный аппарат, схема которого имеется лишь на бумаге. И опять главная трудность, чтобы после ввода чертежа в память ЭВМ (это можно осуществить через телевизионный датчик, либо нарисовав на экране элементы световым пером вручную), компьютер распознал элементы схемы, ее структуру и надписи, «понял» схемотехническое решение. После чего дальнейшая обработка информации производится по традиционным программам, а выдача результатов — уже известным образом на экране дисплея или через печатное устройство.

Обобщающей задачей при распознавании образов является уже упоминавшееся выше выявление закономерностей во множестве изображений, представленных для распознавания. Например, для того, чтобы одно изображение называть буквой А, а другое — буквой Б, нужно выявить закономерность в этих изображениях. Однако это простейший случай. Закономерности приходится выявлять и при распознавании числовых таблиц, текстов, процессов, схем и т. д.

Для чего нужно выявлять закономерности? Прежде всего отметим, что процесс выявления закономерностей является ни чем иным, как процессом познания объекта, процесса, окружающей среды. Действительно, мы считаем, что знаем объект, если имеем представление о закономерностях его поведения, т. е. можем предсказать, как он поведет себя в той или иной ситуации.

Способность выявления закономерностей необходима автомату, который действует в незнакомой среде или ситуации (например, на дне моря, в кратере вулкана, на другой планете и т. д.). Прежде чем действовать, ему нужно

иметь представление об объектах, его окружающих, т. е. выявить закономерности их поведения. Процесс познания и обеспечивает программа выявления закономерностей. В результате компьютер, опираясь на знание закономерностей, составит модель среды, в которой и будет действовать автомат.

Важной технической задачей при выявлении закономерностей является «сжатие» информации. Дело в том, что современные средства сбора данных настолько производительны, что очень быстро заполняют память практически любого объема. Например, стандартный телевизионный датчик требует размещения десяти миллионов байт информации каждую секунду. Для того чтобы «сжать» обильный поток информации, достаточно выявить его закономерность и фиксировать лишь отклонения от нее.

Как же решается задача выявления закономерностей? Ее основой является метод индукции, т. е. способ суждения от частного к общему.

Этот метод заложен в программе компьютера, который по частным проявлениям (реализациям) выводит общую закономерность. Отметим рискованность всякой индукции. Действительно, по отдельным частным наблюдениям нелегко вывести общую закономерность, которая должна соответствовать всем остальным наблюдениям. Здесь легко ошибиться. Именно поэтому так трудно реализовать эффективный механизм индукции.

Примером простейшего механизма индукции является случайный поиск, который сводится к случайному изменению исходной закономерности и проверке эффективности этого изменения при наблюдениях. Если закономерность в результате случайного изменения не совпадает с наблюдениями, то следует вернуться к исходной закономерности и снова изменить ее случайно. Если же она совпадает, то ее следует считать исходной и вводить следующее случайное изменение и т. д. Теория и практика показывают, что такой способ выявления закономерностей всегда приводит к положительному результату, хотя иногда и требует много времени.

Таким образом, алгоритмы выявления закономерностей, совершенно необходимые при общении ЭВМ со сложной внешней средой, будут основным средством обработки информации в компьютерах будущего. Ведь их связь со средой значительно интенсивнее, чем у предыдущих поколений ЭВМ.

**Понимание естественного языка** — одна из самых трудных проблем при создании искусственного интеллекта.

Проиллюстрируем сложность ее решения на примере перевода с одного естественного языка на другой. На первый взгляд, здесь нет особой сложности. Лет тридцать назад так и думали. Известен прогноз того времени, что в 70-х годах компьютер будет бойко переводить любой текст с английского на русский и наоборот. Этот прогноз не оправдался. Считалось, что достаточно ввести в память компьютера англо-русский словарь и сведения о грамматике обоих языков. Но из этого ничего не получилось. И виной тому то, что одни и те же слова имеют разный смысл в зависимости от контекста. Например, русские слова «лук» и «коса» имеют несколько значений, а у английского слова «set» их множество. Прежде чем выбрать одно из значений, компьютер должен понять, о чем идет речь. А это является принципиальной трудностью машинного перевода.

Дело в том, что проблема понимания текста имеет много важных и сложных аспектов. Существует несколько уровней понимания. На самом низком уровне текст воспринимается дословно. Так общаются с компьютером на одном из алгоритмических языков (БЭЙСИК, ФОРТРАН, АЛГОЛ и т. д.). При этом возможен только прямой смысл. Если, например, написано (·)/а, то это означает, что значение надо разделить на а и ничего другого. Если компьютеру, владеющему лишь этим уровнем понимания, сказать «Здравствуйте, я — ваша тетя», то он будет считать, что с ним здоровается его тетя.

При переводе с одного естественного языка на другой требуется более глубокое понимание текста. Но для этого необходимо знать, в частности, что указанное выше выражение говорит не о родстве, а выражает иронию по поводу явно нелепого результата. Такого рода знания уже выходят за рамки языковых, они охватывают представление о действительности, с которой имеет дело пользователь при общении с компьютером. Следовательно, для переводческих функций и понимания естественного языка компьютер должен обладать обширными знаниями. Можно представить, что он будет профилироваться на определенную предметную область, в рамках которой работает пользователь.

А как же бытовые темы? Ведь компьютерам предстоит войти в каждый дом и общаться с любым человеком. Здесь следует иметь в виду, что запросы пользователя о товарах, расписании поездов или сеансах кино и т. д. являются проблемно-ориентированными разговорами. Но «задушевного» общения с компьютером пока не будет. Это дело далекого будущего.

**Планирование действий.** Эта проблема значительно шире, чем мы ее представили в начале статьи. Действительно, планировать действия приходится при решении любой сложной задачи из области робототехники, научных исследований, проектирования, народнохозяйственном планировании и многих других.

Структура такого рода задач довольно проста — она держится на трех «китах»: исходная ситуация, целевая ситуация и модель среды, в которой приходится планировать действие. Все эти три компонента необходимы, например, при планировании действий робота. Моделью среды здесь являются его знания о том, что произойдет, если будет сделано то или иное действие. Располагая исходной информацией, робот планирует свои действия так, чтобы исходную ситуацию свести к целевой. Для этого ему нужно уметь оценить близость сложившейся ситуации и целевой. Очевидно, что планирование действий сводится к тому, чтобы складывающаяся в результате этих действий ситуация была бы все ближе и ближе к целевой. Действуя так, компьютер «добирается» до целевой ситуации, чем и решается задача планирования действий. Можно действовать и наоборот, двигаясь от целевой к исходной ситуации, что часто бывает удобней и проще.

Так или иначе, но план действий строится на модели среды, к которой прикладываются эти действия. Процесс этот сложен по трем причинам. Во-первых, модель среды, как описание состояния ее элементов и их взаимодействия, всегда бывает очень громоздкой. Во-вторых, модель среды должна строиться на основе знаний законов, действующих в ней. И наконец, результат какого-то действия нельзя предвидеть заранее — нужно сначала «разыграть» его на модели. Это придает процессу планирования характер проб и ошибок, на что, естественно, приходится затрачивать значительные вычислительные (точнее моделирующие) ресурсы компьютера. В результате с задачей планирования действий в сложных ситуациях смогут справиться лишь компьютеры, обладающие значительными ресурсами. Только им под силу действовать в быстроизменяющихся ситуациях, когда требуется быстро принимать оперативные решения.

В заключение следует отметить, что методы искусственного интеллекта, это принципиально новая технология решения различных проблем. Именно поэтому их часто называют новой информационной технологией.

Широкое применение этой технологии не может не изменить аппаратные средства и, безусловно, окажет влияние на архитектуру компьютеров будущего.

Искусственный интеллект, являясь сначала добавлением к традиционным компьютерам, превратит их в интеллектуальные машины будущего.

**Л. РАСТРИГИН,**
**проф., док. техн. наук**

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

# «РАДИО-86РК» + ПРОГРАММА = МУЛЬТИМЕТР

Современные измерительные приборы все чаще строят по принципу: преобразователь измеряемой величины в цифровой код — индикаторное устройство — устройство управления — микропроцессорный контроллер. Наличие «разумного» контроллера улучшает многие эксплуатационные и метрологические характеристики прибора. Вычислительные возможности микропроцессоров позволяют использовать косвенные методы измерений, требующие для получения окончательного результата выполнения большого числа математических операций. Новые приборы способны «самостоятельно» учесть и скомпенсировать нелинейность датчиков измеряемой величины. По плечу им и такие функции (требовавшие ранее значительного усложнения схемы прибора, а теперь сравнительно просто реализуемые программно), как автоматический выбор пределов измерения, коррекция погрешностей и калибровка, статистическая обработка результатов нескольких измерений и представление их в наиболее наглядном виде.

В лаборатории радиолюбителя функции контроллера измерительного прибора с успехом может взять на себя РК: управление процессом измерения будет вестись с его клавиатуры, а результаты — выводиться на экран дисплея.

При измерении длительности импульсов или частоты сигнала измерителем может служить сам компьютер. Каждую машинную команду он выполняет за вполне определенное число периодов тактовой частоты (тактов). Подав измеряемый сигнал (преобразованный предварительно в стандартные логические уровни) на один из входов порта ввода и запустив программу, периодически проверяющую состояние этого порта, можно подсчитать число машинных тактов за период сигнала. Умножив это число на длительность такта, нетрудно определить длительность периода, а по нему и частоту сигнала.

Рассмотрим теперь, как составить такую программу. Компьютер «Радио-86РК» выполнен на базе микропроцессора КР580ИК80А. Сведения о числе тактов, требующихся для выполнения команд этим микропроцессором, можно найти, например, в [1]. Длительность одного такта в РК равна 0,5625 мкс, однако измерение интервалов времени осложнено тем, что выполнение машинных команд периодически приостанавливается для пересылки данных из ОЗУ в контроллер дисплея. Данные пересылаются без участия микропроцессора в так называемом режиме прямого доступа к памяти (ПДП). Одновременно с этим процессом происходит и регенерация информации, записанной в динамическом ОЗУ. Контроллер ПДП синхронизирован от того же кварцевого генератора, что и процессор, однако точный учет времени выполнения группы команд в этом случае очень сложен. Поэтому при формировании и измерении интервалов времени контроллер ПДП приходится отключать, а регенерацию обеспечивать другими средствами. Именно из-за отключения ПДП гаснет экран дисплея РК при выполнении директив работы с магнитофоном.

Программа, превращающая радиолюбительский компьютер в частотомер-мультиметр, приведена в табл. 1. Она написана на БЕЙСИКе и снабжена подробными комментариями (при вводе в РК их, естественно, можно опустить), поясняющими ее работу. Работа с программой очень проста. Достаточно запустить ее директивой RUN, подать на магнитофонный вход компьютера сигнал, частоту или период которого нужно измерить (или выходной сигнал преобразователя «измеряемая величина — частота»), и после каждого нажатия на соответствующую клавишу на экран дисплея будут выводиться измеренные значения.

В основу предлагаемой программы положена подпрограмма в машинных

Таблица 1

```
10 REM ******** ЧАСТОТОМЕР/МУЛЬТИМЕТР ********
20 REM *********** ДЛЯ "РАДИО-86РК" **********
30 REM *ASD* 08.12.87
40 GOTO 2010
100 REM +++ ПОДПРОГРАММА ОТСЧЕТА +++
110 A=USR(I0)
120 N=K1+PEEK(N2)*K2+PEEK(N1)*K3+PEEK(N1+1)*K4
130 PRINT"**********":E=0:RETURN
200 REM +++ МАСШТАБИРОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ РЕЗУЛЬТАТА +++
210 IF ABS(X)<1E-9 THEN PRINT X*1E12;"П";U¤:RETURN
220 IF ABS(X)<.000001 THEN PRINT X*1E9;"Н";U¤:RETURN
230 IF ABS(X)<.001 THEN PRINT X*1E6;"МК";U¤:RETURN
240 IF ABS(X)<1 THEN PRINT X*1000;"М";U¤:RETURN
250 IF ABS(X)<1000 THEN PRINT X;U¤:RETURN
260 IF ABS(X)<1E6 THEN PRINT X*.001;"К";U¤:RETURN
270 PRINT X*.000001;"МГ";U¤:RETURN
300 REM +++ ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРИОДА СИГНАЛА +++
310 GOSUB 100:X=N*T0
320 U¤="С":PRINT"ПЕРИОД ";:GOTO 230
400 REM +++ ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ СИГНАЛА +++
410 GOSUB 100:X=1/(N*T0)
420 U¤="ГЦ":PRINT"ЧАСТОТА ";:GOTO 250
500 REM +++ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ +++
510 IF NOT KR THEN GOSUB 900:GOTO 940
520 GOSUB 100:X=R0*N/NR
530 U¤="ОМ":PRINT"СОПРОТИВЛЕНИЕ ";:GOTO 250
600 REM +++ ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ +++
610 IF NOT KC THEN GOSUB 900:GOTO 940
620 GOSUB 100:X=C0*N/NC
630 U¤="Ф":PRINT"ЕМКОСТЬ ";:GOTO 210
700 REM +++ ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ +++
710 GOSUB 100:X=(T1+273)/M*LOG(F1*N*T0)+T1
720 U¤="ГРАД. ЦЕЛЬСИЯ":PRINT"ТЕМПЕРАТУРА ";:GOTO 250
800 REM +++ ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ +++
810 IF NOT KU OR NOT ZS THEN GOSUB 900:GOTO 930
820 GOSUB 100:X=(N-N0)*SU
830 U¤="В":PRINT"НАПРЯЖЕНИЕ ";:GOTO 240
900 PRINT
910 PRINT"ПЕРЕД ПЕРВЫМ ИЗМЕРЕНИЕМ "Z¤" НЕОБХОДИМА КАЛИБРОВКА";
```

Продолжение таблицы 1

```
920 RETURN
930 PRINT:PRINT"И УСТАНОВКА НУЛЯ";
940 PRINT".":RETURN
1000 REM +++ КАЛИБРОВКА +++
1010 PRINT"     ПОДКЛЮЧИТЕ ЭТАЛОН К  ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЮ."
1020 PRINT"ВВЕДИТЕ ВИД И ТОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭТАЛОННОЙ ВЕЛИЧИНЫ."
1030 PRINT
1040 PRINT"     R - СОПРОТИВЛЕНИЕ (КОМ);
1050 PRINT"     C - ЕМКОСТЬ (НФ)
1060 PRINT"     U - НАПРЯЖЕНИЕ (В).
1070 PRINT
1080 PRINT"ПРИМЕР: U=8.952"
1090 INPUT K¤:L=LEN(K¤):IF L<3 GOTO 1080
1100 K=VAL(RIGHT¤(K¤,L-2)):K1¤=LEFT¤(K¤,1)
1110 IF K=0 THEN PRINT"НУЛЕВОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕДОПУСТИМО":GOTO 1090
1120 IF K1¤="R" THEN R0=K*1000:GOSUB 100:NR=N:KR=-1:RETURN
1130 IF K1¤="C" THEN C0=K*1E-9:GOSUB 100:NC=N:KC=-1:RETURN
1140 IF K1¤<>"U" THEN PRINT"КАЛИБРОВКА ";K1¤;" ?":RETURN
1150 GOSUB 100:NX=N:GOSUB 1210
1160 SU=K/(NX-N0):KU=-1:RETURN
1200 REM +++ УСТАНОВКА НУЛЯ ВОЛЬТМЕТРА +++
1210 PRINT:PRINT"     ЗАМКНИТЕ ВХОД ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ "
1220 PRINT"'НАПРЯЖЕНИЕ-ЧАСТОТА  И НАЖМИТЕ ЛЮБУЮ КЛАВИШУ."
1230 Z=USR(-2045):GOSUB 100:N0=N:ZS=-1:RETURN
2000 REM +++ ГЛАВНАЯ ПРОГРАММА +++
2010 PRINT
2020 PRINT TAB(15);"ЧАСТОТОМЕР/МУЛЬТИМЕТР"
2030 PRINT
2040 PRINT"     СИГНАЛ, ЧАСТОТУ ИЛИ ПЕРИОД КОТОРОГО НЕОБХОДИМО"
2050 PRINT"ИЗМЕРИТЬ, ПОДАЙТЕ НА ВХОД КОМПЬЮТЕРА, ПРЕДНАЗНАЧЕН-"
2060 PRINT"НЫЙ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МАГНИТОФОНА. ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ДРУ-"
2070 PRINT"ГИХ ВЕЛИЧИН НА ЭТОТ ЖЕ ВХОД ПОДАЙТЕ СИГНАЛ ОТ ПРЕ-"
2080 PRINT"ОБРАЗОВАТЕЛЯ  ИЗМЕРЯЕМАЯ ВЕЛИЧИНА - ЧАСТОТА ."
2090 I0=12800:REM НАЧ. АДРЕС П/П ОТСЧЕТА ПЕРИОДА
2100 REM ВВОД КОДОВ ПОДПРОГРАММЫ
2110 FOR I=I0 TO I0+79:READ C¤:X=0
2120 FOR J=1 TO 2:X=X*16
2130 D=ASC(MID¤(C¤,J,1))-48:IF D>9 THEN D=D-7
2140 X=X+D:NEXT:POKE I,X:NEXT
2150 N1=I:N2=N1+2:REM АДРЕСА РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ ПОДПРОГРАММЫ
2160 KR=0:KC=0:KU=0:ZS=0:REM ФЛАГИ КАЛИБРОВКИ
2170 REM КОНСТАНТЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПЕРИОДА
2180 FQ=16E6:REM ЧАСТОТА КВАРЦЕВОГО РЕЗОНАТОРА РК (ГЦ)
2190 T0=9/FQ:K1=30.4:K2=11/128:K3=11.142:K4=K3*256
2200 REM КОНСТАНТЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
2210 T1=0:F1=157.97:T2=100:F2=351.76
2220 M=(T1+273)/(T2-T1)*LOG(F1/F2)
2230 PRINT
2240 PRINT"ИЗМЕРЕНИЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРИ НАЖАТИИ СЛЕДУЮЩИХ КЛАВИШ:"
2250 PRINT
2260 PRINT"     'F' - ЧАСТОТА;"
2270 PRINT"     'T' - ПЕРИОД;"
2280 PRINT"     'R' - СОПРОТИВЛЕНИЕ;"
2290 PRINT"     'C' - ЕМКОСТЬ;"
2300 PRINT"     'G' - ТЕМПЕРАТУРА;"
2310 PRINT"     'U' - НАПРЯЖЕНИЕ;"
2320 PRINT"     '0' - УСТАНОВКА НУЛЯ ВОЛЬТМЕТРА;"
2330 PRINT"     'K' - КАЛИБРОВКА."
2340 PRINT
2350 PRINT"     ДЛЯ ВЫХОДА ИЗ ПРОГРАММЫ НАЖМИТЕ 'Q'.
2360 Z¤=CHR¤(USR(-2045)):E=-1
2370 IF Z¤="T" THEN GOSUB 310
2380 IF Z¤="F" THEN GOSUB 410
2390 IF Z¤="R" THEN GOSUB 510
2400 IF Z¤="C" THEN GOSUB 610
2410 IF Z¤="G" THEN GOSUB 710
2420 IF Z¤="U" THEN GOSUB 810
2430 IF Z¤="K" THEN GOSUB 1000
2440 IF Z¤="0" THEN GOSUB 1210
2450 IF NOT E GOTO 2360
2460 IF Z¤<>"Q" GOTO 2230
3000 REM +++ КОДЫ ПОДПРОГРАММЫ ОТСЧЕТА +++
3010 DATA E5,D5,C5,F5,21,00,00,39,22,54,32,31,D6,32,21,30
3020 DATA 32,E5,0E,3F,21,34,32,E5,0D,C2,17,32,11,00,00,21
3030 DATA 02,80,7E,46,B8,CA,23,32,3E,80,32,08,E0,C3,34,32
3040 DATA 31,56,32,13,7E,B8,C8,47,0D,C0,EB,22,50,32,21,AA
3050 DATA D7,39,22,52,32,2A,54,32,F9,F1,C1,D1,E1,C3,2D,F8
```

кодах, выполняющая измерение периода сигнала. В табл. 2 приведен ее текст на языке АССЕМБЛЕРа. Выполнение подпрограммы начинается с записи в стек содержимого регистров микропроцессора и запоминания значения указателя стека. Затем в ОЗУ формируется массив адресов возврата длиной 128 байт. По окончании формирования указатель стека содержит адрес первой ячейки массива, а в регистр C записывается код 00H. Подготовительные операции заканчиваются очисткой регистровой пары DE, записью адреса порта ввода, на который поступает измеряемый сигнал, в регистровую пару HL и записью состояния этого порта в аккумулятор.

В цикле, начинающемся меткой M2 и заканчивающемся командой JZ M2, процессор периодически проверяет, не изменилось ли состояние порта. Для сокращения длительности цикла (это важно для увеличения верхней границы диапазона измеряемых частот и повышения точности измерения) здесь и далее не анализируется, в каком именно разряде порта произошло изменение. Поэтому безразлично, на какой именно разряд порта подан сигнал, лишь бы состояния других разрядов за время измерения не менялись. В описываемом варианте предполагается, что сигнал подан на вход, предназначенный для подключения магнитофона, т. е. на порт C микросхемы D20 компьютера.

Как только состояние порта изменилось, выполняются команды, запрещающие работу контроллера ПДП, и происходит переход к метке Ц2, с которой начинается цикл измерения. Здесь вновь проверяется состояние порта. Если оно не отличается от прежнего, записанного в регистре B, то команда RZ считывает из массива адресов возврата адрес команды, отмеченной меткой Ц2. В результате выполняется переход, и цикл повторяется с периодом в 22 такта, так как во всех ячейках массива (кроме двух последних) записан один и тот же адрес.

Когда указатель стека, значение которого увеличивается на 2 при каждом выполнении команды возврата, достигнет двух последних ячеек массива, в которых записан адрес Ц1, следующий цикл начнется с установки указателя стека на начало массива и увеличения на единицу числа в регистровой паре DE. Таким образом, происходит периодическое обращение к 128 последовательным ячейкам ОЗУ, что и необходимо для регенерации его содержимого. Циклы регенерации подсчитываются в регистровой паре DE. Длительность каждого из них около 800 мкс.

Если состояние порта за время между проверками изменилось, то перехода по команде RZ не произойдет. Новое состояние порта будет записано в регистр B. Значение счетчика изменений состояния (в регистре C) будет уменьшено

Таблица 2

```
                 ; *** ПОДПРОГРАММА ИЗМЕРЕНИЯ ***
                 ; ****** ПЕРИОДА СИГНАЛА *******
                 ;         *ASD* 06.06.87
3200                      ORG 3200H
F82D             ЗАППДП:  EQU 0F82DH
8002             ПОРТ:    EQU 8002H
E000             BT57:    EQU 0E000H
                 ;
3200 E5          ПЕР128:  PUSH H
3201 D5                   PUSH D
3202 C5                   PUSH B
3203 F5                   PUSH PSW
                 ;ЗАПОМИНАНИЕ УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА
3204 210000               LXI H,0
3207 39                   DAD SP
3208 225432               SHLD УКСТК
                 ;ФОРМ.МАССИВА АДРЕСОВ ВОЗВРАТА
320B 31D632               LXI SP,АВОЗВР+128
320E 213032               LXI H,Ц1
3211 E5                   PUSH H
3212 0E3F                 MVI C,63
3214 213432               LXI H,Ц2
3217 E5          M1:      PUSH H
3218 0D                   DCR C
3219 C21732               JNZ M1
                 ;ЗАПИСЬ НАЧ.ЗНАЧЕНИЙ
321C 110000               LXI D,0
321F 210280               LXI H,ПОРТ
3222 7E                   MOV A,M
                 ;ЖДЕМ ИЗМЕНЕНИЯ СИГНАЛА
3223 46          M2:      MOV B,M
3224 B8                   CMP B
3225 CA2332               JZ M2
                 ;СТОП ПДП И В ОСН.ЦИКЛ
3228 3E80                 MVI A,80H
322A 3208E0               STA BT57+8
```

Продолжение таблицы 2

```
322D C33432               JMP Ц2
                 ;УКАЗАТЕЛЬ НА НАЧАЛО МАССИВА
                 ;И СЧЕТ ЦИКЛОВ РЕГЕНЕРАЦИИ
3230 315632      Ц1:      LXI SP,АВОЗВР
3233 13                   INX D
                 ;ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ПОРТА
3234 7E          Ц2:      MOV A,M
3235 B8                   CMP B
3236 C8                   RZ
                 ;ЗАПОМИН.НОВОГО СОСТОЯНИЯ
                 ;И СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЙ
3237 47                   MOV B,A
3238 0D                   DCR C
3239 C0                   RNZ
                 ;ИЗМЕРЕНИЕ ОКОНЧЕНО. ЗАПИСАТЬ
                 ;В N1 ЧИСЛО ЦИКЛОВ РЕГЕНЕРАЦИИ
323A EB                   XCHG
323B 225032               SHLD N1
                 ;В N2 ЧИСЛО ПРОВЕРОК В ПОСЛ.ЦИКЛЕ
323E 21AAD7               LXI H,0-АВОЗВР
3241 39                   DAD SP
3242 225232               SHLD N2
                 ;ВОССТ.СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССОРА
3245 2A5432               LHLD УКСТК
3248 F9                   SPHL
3249 F1                   POP PSW
324A C1                   POP B
324B D1                   POP D
324C E1                   POP H
324D C32DF8               JMP ЗАППДП
                 ;АДРЕСА ЯЧЕЕК ОЗУ
3250             N1:      DS 2
3252             N2:      DS 2
3254             УКСТК:   DS 2
3256             АВОЗВР:  DS 128
32D6                      END
```

на единицу, и если оно после этого не станет равным нулю, команда RNZ считает из массива очередной адрес возврата и цикл продолжится. Так как начальное значение в регистре было нулевым, то вновь оно станет таким же после 256-го изменения состояния порта, т. е. через 128 периодов входного сигнала.

После окончания измерения в ОЗУ записываются числа N1 и N2. Первое из них равно числу полных циклов регенерации, выполненных за время измерения. Второе — удвоенному числу проверок состояния порта в последнем (незаконченном) цикле регенерации. Зная эти числа, можно найти средний период входного сигнала в микросекундах по формуле:

$T=0,5625\cdot(30,4+0,086\cdot N2+11,142\cdot N1)$.

Подпрограмма измерения заканчивает свою работу восстановлением значения указателя стека и состояния регистров микропроцессора. Затем вызывается подпрограмма МОНИТОРА, запускающая контроллер ПДП и восстанавливающая изображение на экране дисплея. Вычисление периода по приведенной выше формуле происходит уже в программе на БЕЙСИКе. Частота сигнала вычисляется как величина, обратная периоду.

Следует помнить, что источник сигнала при подключении к компьютеру оказывается шунтирован конденсатором C6, находящимся на процессорной плате. Если это недопустимо, конденсатор можно удалить. Кроме того, желательно увеличить постоянную времени цепи C5R30, заменив конденсатор другим с емкостью несколько микрофарад. Это увеличит чувствительность магнитофонного входа к сигналам низких частот. Примерный график зависимости среднеквадратической погрешности измерения от частоты сигнала показан на рис. 1. На частотах выше 20 кГц появляется и нарастает вероятность пропуска программой момента изменения уровня входного сигнала, из-за чего погрешность резко увеличивается. Ниже частоты 1 кГц погрешность определяется в основном точностью вычислений, выполняемых интерпретатором БЕЙСИКа. При вычислении без округления промежуточных результатов погрешность продолжала бы уменьшаться с уменьшением частоты, как показано на рисунке пунктирной линией. Минимальная измеряемая частота примерно равна 2,5 Гц. При меньшей частоте в процессе измерения переполнится регистровая пара DE, что вызовет грубую ошибку.

Диапазон измеряемых частот легко сдвинуть вверх по оси частот. Для этого между источником сигнала и компьютером следует включить предварительный делитель частоты. Максимальная и минимальная измеряемые частоты увеличатся в число раз, равное коэффициенту деления. Относительная погрешность измерения останется прежней. Не забудьте учесть коэффициент деления в расчетных формулах!

Имея в своем распоряжении инструмент для измерения частоты, можно измерять любые другие электрические и неэлектрические величины, если они могут быть преобразованы в частоту. Например, для измерения напряжения достаточно изготовить преобразователь «напряжение — частота». При достаточно высокой точности (соответствующей 12...14 двоичным разрядам) он значительно проще преобразователя «напряжение — код» и не содержит дефицитных деталей. Схемы преобразователей «напряжение — частота» неоднократно публиковались на страницах журнала [2—5]. Нужно только подобрать времязадающие элементы так, чтобы при изменении измеряемого напряжения в заданных пределах частота выходного сигнала преобразователя не выходила из рабочего диапазона частотомера. Если диапазон частот преобразователя сильно отличается от диапазона, измеряемого компьютером, можно использовать предварительный делитель частоты.

В программе предусмотрены коррекция нуля и калибровка вольтметра. В расчетных формулах учитываются

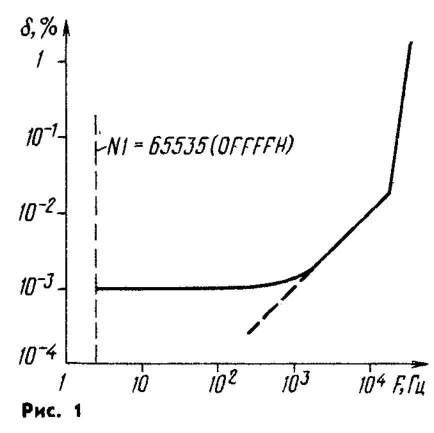


**Рис. 1**

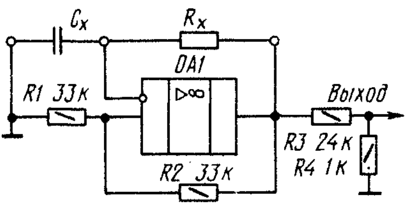


**Рис. 2**

результаты этих операций. Калибровка может выполняться автоматически, если на входе преобразователя установить коммутатор, который будет по командам компьютера соединять вход с общим проводом или с источником образцового напряжения, а в программе предусмотреть подачу таких команд, например, через порты микросхемы D14 компьютера.

Для измерения электрического сопротивления и емкости можно использовать практически любой RC-генератор, во времязадающую цепь которого включается измеряемый резистор или конденсатор, а выходной сигнал подается на компьютер. Основное требование к генератору — точно известная функциональная зависимость между параметрами времязадающей цепи и частотой.

Хорошие результаты дает мультивибратор, схема которого приведена на рис. 2. Конденсатор $C_x$ подключают, как показано на схеме, в том случае, если он неполярный. У оксидного конденсатора обкладку, которая на схеме показана соединенной с общим проводом, необходимо подключить к источнику питания положительной или отрицательной полярности (в соответствии с полярностью конденсатора). При изменении $R_x$ и $C_x$ в широких пределах частота колебаний равна:

$$F=1/[2\cdot R_x\cdot C_x\cdot \ln(1+2\cdot R1/R2)].$$

В генераторе может быть использован практически любой операционный усилитель, однако меньшее отклонение генерируемой частоты от расчетной (по приведенной формуле) получается при использовании более высокочастотных усилителей с повышенным входным сопротивлением (например, К140УД8, К574УД1).

Чтобы избавиться от необходимости знать точные значения времязадающих элементов, в предлагаемой программе использован метод сравнения с эталоном. Измерение частоты колебаний генератора повторяют дважды: с образцовым элементом (например, сопротивлением) и с тем, величина которого неизвестна. Конденсатор $C_x$, разумеется, в обоих случаях должен использоваться один и тот же. Неизвестное сопротивление находится из простого соотношения: $R_x=\frac{R_0F_0}{F_x}$, где $R_0$ — сопротивление образцового резистора, $R_0$, $F_x$ — значения частоты колебаний мультивибратора, измеренные соответственно с образцовым и с неизвестным сопротивлениями. Для упрощения вычислений в программе отношение частот заменено отношением периодов (в машинных тактах). Так же измеряют и емкость конденсаторов. Переключение с измеряемого элемента на образцовый можно делать автоматически, предусмотрев для этого коммутатор, управляемый компьютером.

Если вместо $R_x$ включить терморезистор или фоторезистор, то можно измерять температуру или освещенность. Например, при включении терморезистора для определения температуры (в градусах Цельсия) необходимо выполнить следующие вычисления: $M=(T1+273)/(T2-T1)\cdot \ln(F1/F2)$, $T=(T1+273)/M\cdot \ln(F1/F_x)+T1$, где F1 — частота колебаний при температуре T1, F2 — частота колебаний при температуре T2, $F_x$ — частота колебаний при измеряемой температуре.

Терморезисторы даже одного типа имеют большой разброс параметров, поэтому после изготовления преобразователя нужно измерить частоты колебаний F1 и F2 с конкретным экземпляром терморезистора при двух разных температурах, например, при нуле и 100 °С. Полученные значения записывают в программу как константы.

**А. ДОЛГИЙ**

*г. Москва*

ЛИТЕРАТУРА

1. «Радио-86РК». Справочные таблицы. - Радио, 1987, № 5, цветная вкладка.
2. **Суетин В.** Преобразователь напряжение — частота.— Радио, 1984, № 2, с. 43—44.
3. Простой преобразователь напряжение — частота. - Радио, 1985, № 2, с. 61.
4. Управляемый генератор.— Радио, 1987, № 4, с. 62.
5. **Щагин А.** Широкодиапазонный преобразователь напряжение — частота.— Радио, 1987, № 10, с. 31—33.

# «Радио-86РК»

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

**Именно так называлась цветная вкладка, опубликованная в майском номере журнала за прошлый год. Судя по вашим письмам, такая форма подачи материала оказалась очень удачной, поэтому редакция решила к ней вернуться.**

**Таблица подпрограмм МОНИТОРа отличается от опубликованной ранее наличием, кроме шестнадцатиричного адреса вызова подпрограммы, десятичным аргументом функции USR, позволяющей, в случае необходимости, вызывать подпрограммы МОНИТОРа из программ на БЕЙСИКе. Естественно, перед таким обращением надо позаботиться о передаче подпрограмме входных параметров. Кроме того, некоторые из подпрограмм (в таблице они выделены красным цветом) после обращения к ним не сохраняют содержимого некоторых регистров. Так, подпрограмма ВЫВОДА НА ЭКРАН БАЙТА В ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОМ ВИДЕ при выходе из нее изменяет содержимое регистров А и С, подпрограмма ВЫВОДА НА ЭКРАН СООБЩЕНИЯ — регистров А, С, Н, L, подпрограмма ВВОДА БЛОКА С МАГНИТОФОНА изменяет только содержимое аккумулятора, подпрограмма ВЫВОДА БЛОКА НА МАГНИТОФОН — кроме аккумулятора, еще и регистры В, С, Н, L, а подпрограмма ПОДСЧЕТА КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ БЛОКА требует перед обращением к ней предварительного сохранения содержимого регистров А, Н, L.**

**Две другие таблицы: распределения адресов (адресного пространства РК) и управляющих кодов дисплея — особых пояснений не требуют.**

**Последняя таблица, по существу, является продолжением таблицы распределения адресного пространства компьютера и «проливает свет» на организацию экранной области ОЗУ. Мы постарались изобразить эту область, следуя принципу «лучше один раз увидеть...», однако некоторый комментарий, видимо, не помешает.**

**Современные кинескопы для телевизионных приемников допускают на краях экрана некоторую расфокусировку луча, однако, из-за особенностей нашего зрения, это не отражается на качестве восприятия обычных телевизионных программ. К сожалению, этого уже нельзя утверждать, если дело касается отображения таким кинескопом алфавитно-цифровой информации. Чтобы качество отображения такой информации оставалось приемлемым, контроллер дисплея КР580ВГ75 настраивается МОНИТОРом так, что сам РК может вывести информацию только при обращении ячейкам, находящимся внутри синего прямоугольника. В остальные ячейки экранной области ОЗУ тот же МОНИТОР записывает код символа «пробел», что равносильно формированию в видеосигнале бланкирующих импульсов. Однако если для РК эти ячейки оказываются «недоступными», то это не означает, что они недоступны для пользователя — любая ячейка экранной области ОЗУ (36D0 — 3FF3 для версии РК с объемом ОЗУ 16К или 76D0 — 7FF3 для РК с объемом ОЗУ 32К) ДОСТУПНА ПРОГРАММНО.**

# ПРОГРАММА ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВ НА БЕЙСИКЕ

Предлагаемая вниманию читателей программа, условно названная RENUM, относится к числу сервисных и предоставляет пользователю некоторые дополнительные удобства при разработке и эксплуатации программ. Она является самостоятельной и использует от применяемой версии интерпретатора только три адреса: запуска, начала обрабатываемой программы и маркера ее конца.

Считается хорошим тоном строки программы на языке БЕЙСИК номеровать с шагом, кратным десяти. Однако редко кому удается «сходу» написать даже небольшую по объему программу, не нарушив этого неписанного закона — программа RENUM позволяет оператору сдвигать, раздвигать и упорядочивать (перенумеровывать с единым шагом) номера строк всего текста программы.

Перед ее использованием в ОЗУ микро-ЭВМ должны быть введены интерпретатор и программа на БЕЙСИКе. После запуска по адресу 6000H RENUM выводит на экран сообщение МАРКЕР—XXXX и список директив 1 (BASIC), 2 (RENUM), 3 (COMPACT), 4 (REM — COMPACT), 5 (NORMAL). Правее надписи «МАРКЕР» — выводится шестнадцатиричный адрес маркера конца программы [1]. Выбор одной из директив производится нажатием соответствующей цифровой клавиши. Рассмотрим каждую из пяти директив отдельно.

1 (BASIC) — обеспечивает запуск интерпретатора БЕЙСИКа. В этом режиме можно просмотреть текст программы, проверить результаты работы RENUMа.

2 (RENUM) — позволяет перенумеровать строки программы с одновременным изменением адресов переходов в операторах GOTO..., GOSUB..., THEN..., RUN... . После ввода директивы (нажатием на клавишу «2») на экран выводится запрос: НАЧ. НОМЕР ? В ответ оператор должен ввести желаемый номер первой строки программы и нажать клавишу «ВК». После вывода на экран нового запроса: ШАГ ? следует ввести шаг, с которым должны быть перенумерованы строки программы. После нажатия на клавишу «ВК» выводится сообщение: НЕ ГОТОВ! Во время присутствия его на экране RENUM производит перенумерацию строк программы. После завершения работы на

Таблица 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6000 | 21 | A9 | 60 | CD | 18 | F8 | 2A | 45 | 02 | 7C | CD | 15 | F8 | 7D | CD | 15 |
| 6010 | F8 | 21 | 4B | 60 | CD | 18 | F8 | CD | 03 | F8 | 4F | CD | 09 | F8 | D6 | 31 |
| 6020 | CA | 00 | 00 | 3D | CA | 41 | 62 | CD | F4 | 63 | 3D | 11 | FF | 00 | CA | 1E |
| 6030 | 63 | 3D | 53 | CA | 1E | 63 | 3D | CA | 65 | 63 | C3 | 00 | 60 | 0A | 0D | 20 |
| 6040 | 6E | 65 | 20 | 67 | 6F | 74 | 6F | 77 | 20 | 21 | 00 | 0D | 0A | 31 | 2E | 20 |
| 6050 | 42 | 41 | 53 | 49 | 43 | 0A | 0D | 32 | 2E | 20 | 52 | 45 | 4E | 55 | 4D | 0A |
| 6060 | 0D | 33 | 2E | 20 | 43 | 4F | 4D | 50 | 41 | 43 | 54 | 0A | 0D | 34 | 2E | 20 |
| 6070 | 52 | 45 | 4D | 2D | 43 | 4F | 4D | 50 | 41 | 43 | 54 | 0A | 0D | 35 | 2E | 20 |
| 6080 | 4E | 4F | 52 | 4D | 41 | 4C | 0A | 0D | 20 | 7E | 74 | 6F | 20 | 6E | 75 | 76 |
| 6090 | 6E | 6F | 20 | 3F | 00 | 0A | 0D | 6E | 61 | 7E | 2E | 6E | 6F | 6D | 65 | 72 |
| 60A0 | 3F | 00 | 0A | 0D | 7B | 61 | 67 | 3F | 00 | 0D | 0A | 6D | 61 | 72 | 6B | 65 |
| 60B0 | 72 | 20 | 2D | 20 | 00 | CD | 18 | F8 | 01 | AB | 64 | CD | 03 | F8 | FE | 0D |
| 60C0 | CA | DA | 60 | FE | 30 | DA | DD | 60 | FE | 3A | D2 | DD | 60 | F5 | C5 | 4F |
| 60D0 | CD | 09 | F8 | C1 | F1 | 02 | 03 | C3 | BB | 60 | 02 | 3C | C9 | AF | C9 | 7E |
| 60E0 | FE | 20 | C8 | FE | 30 | DA | F1 | 60 | FE | 3A | D2 | F1 | 60 | 3E | FF | A7 |
| 60F0 | C9 | 3E | 80 | A7 | C9 | 44 | 4D | 2A | FD | 63 | EB | EB | 5E | 23 | 56 | 2B |
| 6100 | 78 | BA | D8 | C2 | FB | 60 | 79 | BB | D2 | FB | 60 | C9 | 7E | A7 | C0 | 23 |
| 6110 | 7E | 2B | A7 | C9 | D5 | E5 | CD | F5 | 60 | 5E | 23 | 56 | 1B | 72 | 2B | 73 |
| 6120 | 13 | EB | CD | 0C | 61 | C2 | 19 | 61 | 2A | 45 | 02 | EB | E1 | 44 | 4D | 03 |
| 6130 | E5 | 0A | 77 | 03 | 23 | 78 | BA | C2 | 31 | 61 | 79 | BB | C2 | 31 | 61 | 2A |
| 6140 | 45 | 02 | 2B | 22 | 45 | 02 | E1 | D1 | C9 | D5 | E5 | CD | F5 | 60 | 5E | 23 |
| 6150 | 56 | 13 | 72 | 2B | 73 | 1B | EB | CD | 0C | 61 | C2 | 4E | 61 | E1 | E5 | EB |
| 6160 | 2A | 45 | 02 | 23 | 22 | 45 | 02 | 2B | 44 | 4D | 0B | 0A | 77 | 2B | 0B | 7C |
| 6170 | BA | C2 | 6B | 61 | 7D | BB | C2 | 6B | 61 | 36 | 20 | E1 | D1 | C9 | E5 | 2A |
| 6180 | B6 | 64 | 01 | BC | 64 | 0A | 03 | BB | C2 | 93 | 61 | 0A | BA | C2 | 93 | 61 |
| 6190 | EB | E1 | C9 | 03 | D5 | EB | 2A | B4 | 64 | 19 | D1 | C3 | 85 | 61 | C5 | D5 |
| 61A0 | 21 | 00 | 00 | 11 | AB | 64 | 1A | D6 | 30 | 06 | 00 | 4F | 09 | 13 | 1A | FE |
| 61B0 | 0D | CA | BA | 61 | CD | BD | 61 | C3 | A6 | 61 | D1 | C1 | C9 | 4D | 44 | 29 |
| 61C0 | 29 | 29 | 09 | 09 | C9 | C5 | E5 | 21 | AB | 64 | 22 | B8 | 64 | 21 | 00 | 00 |
| 61D0 | 01 | 10 | 27 | CD | F6 | 61 | 01 | E8 | 03 | CD | F6 | 61 | 01 | 64 | 00 | CD |
| 61E0 | F6 | 61 | 01 | 0A | 00 | CD | F6 | 61 | 01 | 01 | 00 | CD | F6 | 61 | 2A | B8 |
| 61F0 | 64 | 36 | 0D | E1 | C1 | C9 | 22 | B2 | 64 | 3E | 30 | 32 | B1 | 64 | CD | 38 |
| 6200 | 62 | CA | 2A | 62 | DA | 20 | 62 | 3A | B1 | 64 | 3C | 32 | B1 | 64 | 22 | B2 |
| 6210 | 64 | 09 | E5 | 7C | 2A | B2 | 64 | BC | DA | 1F | 62 | E1 | C3 | FE | 61 | E1 |
| 6220 | 3A | B1 | 64 | 3D | 32 | B1 | 64 | 2A | B2 | 64 | E5 | 2A | B8 | 64 | 3A | B1 |
| 6230 | 64 | 77 | 23 | 22 | B8 | 64 | E1 | C9 | 7A | BC | CA | 3E | 62 | C9 | 7B | BD |
| 6240 | C9 | 21 | 95 | 60 | CD | B5 | 60 | CA | 00 | 60 | CD | 9E | 61 | 22 | B6 | 64 |
| 6250 | 21 | A2 | 60 | CD | B5 | 60 | CA | 00 | 60 | CD | 9E | 61 | 22 | B4 | 64 | CD |
| 6260 | F4 | 63 | 2A | FD | 63 | 01 | BC | 64 | 5E | 23 | 56 | 23 | 7E | 02 | 03 | 23 |
| 6270 | 7E | 02 | 03 | EB | CD | 0C | 61 | C2 | 68 | 62 | AF | 02 | 03 | 02 | 32 | AA |
| 6280 | 64 | CD | FF | 63 | 3A | AA | 64 | A7 | C2 | 00 | 60 | 2A | B6 | 64 | 22 | BA |
| 6290 | 64 | 2A | FD | 63 | 5E | 23 | 56 | 23 | E5 | 2A | BA | 64 | 44 | 4D | E1 | 71 |
| 62A0 | 23 | 70 | 2A | B4 | 64 | 09 | 22 | BA | 64 | EB | CD | 0C | 61 | C2 | 94 | 62 |
| 62B0 | 2A | FD | 63 | 23 | 23 | 23 | 23 | CD | B8 | 63 | CA | CE | 62 | A7 | C2 | B6 |
| 62C0 | 62 | 23 | CD | 0C | 61 | CA | 00 | 60 | 23 | 23 | 23 | C3 | B6 | 62 | CD | C5 |
| 62D0 | 63 | CA | B7 | 62 | E5 | CD | 9E | 61 | EB | CD | 7E | 61 | CD | C5 | 61 | 01 |
| 62E0 | AB | 64 | 0A | FE | 30 | C2 | EC | 62 | 03 | C3 | E2 | 62 | E1 | 0A | FE | 0D |
| 62F0 | CA | 04 | 63 | C5 | CD | DF | 60 | FE | 80 | CC | 49 | 61 | C1 | 0A | 77 | 03 |
| 6300 | 23 | C3 | ED | 62 | CD | DF | 60 | CA | 0F | 63 | FE | FF | C2 | 15 | 63 | CD |
| 6310 | 14 | 61 | C3 | 04 | 63 | 7E | FE | 2C | C2 | B7 | 62 | C3 | CE | 62 | 2A | FD |
| 6320 | 63 | 23 | 23 | 23 | 23 | 7E | A7 | C2 | 36 | 63 | 23 | CD | 0C | 61 | CA | 00 |
| 6330 | 60 | 1E | FF | C3 | 21 | 63 | FE | 8E | C2 | 4D | 63 | 7E | A7 | CA | 2A | 63 |
| 6340 | 23 | 7A | A7 | CA | 3B | 63 | 2B | CD | 14 | 61 | C3 | 3B | 63 | FE | 22 | C2 |
| 6350 | 55 | 63 | 7B | 2F | 5F | FE | 20 | C2 | 24 | 63 | 7B | A7 | CA | 24 | 63 | CD |
| 6360 | 14 | 61 | C3 | 25 | 63 | 2A | FD | 63 | 23 | 23 | 23 | 23 | 7E | A7 | CA | AB |
| 6370 | 63 | E6 | 80 | CA | 6B | 63 | 7E | FE | A4 | DA | 86 | 63 | FE | A9 | CA | 86 |
| 6380 | 63 | FE | AA | C2 | 6B | 63 | 2B | 7E | FE | 20 | 23 | CA | 9E | 63 | E5 | 2B |
| 6390 | 2B | 2B | 2B | 2B | 7E | E1 | A7 | CA | 9E | 63 | CD | 49 | 61 | 23 | 23 | 7E |
| 63A0 | FE | 20 | CA | 6B | 63 | CD | 49 | 61 | C3 | 6B | 63 | 23 | CD | 0C | 61 | CA |
| 63B0 | 00 | 60 | 23 | 23 | 23 | C3 | 6B | 63 | 7E | FE | 88 | C8 | FE | 8C | C8 | FE |
| 63C0 | A1 | C8 | FE | 89 | C9 | 23 | CD | DF | 60 | CA | C5 | 63 | FE | 80 | C8 | 01 |
| 63D0 | AB | 64 | CD | DF | 60 | CA | E4 | 63 | FE | 80 | CA | E4 | 63 | 7E | 02 | 23 |
| 63E0 | 03 | C3 | D2 | 63 | 3E | 0D | 02 | 2B | CD | DF | 60 | FE | FF | CA | E7 | 63 |
| 63F0 | 23 | AF | 3C | C9 | F5 | 21 | 3D | 60 | CD | 18 | F8 | F1 | C9 | 01 | 1B | 2A |
| 6400 | FD | 63 | 23 | 23 | 5E | 23 | 56 | 23 | CD | B8 | 63 | CA | 1A | 64 | A7 | C2 |
| 6410 | 07 | 64 | 23 | CD | 0C | 61 | C8 | C3 | 02 | 64 | CD | C5 | 63 | CA | 08 | 64 |
| 6420 | E5 | D5 | CD | 9E | 61 | EB | 21 | BC | 64 | CD | 0C | 61 | CA | 3E | 64 | 7E |
| 6430 | BB | 23 | C2 | 3A | 64 | 7E | BA | CA | 3F | 64 | 23 | C3 | 29 | 64 | 3C | D1 |
| 6440 | E1 | C4 | 56 | 64 | 7E | FE | 2C | CA | 1A | 64 | CD | DF | 60 | FE | 80 | CA |
| 6450 | 08 | 64 | 23 | C3 | 44 | 64 | E5 | D5 | AF | 2F | 32 | AA | 64 | 21 | 91 | 64 |
| 6460 | CD | 18 | F8 | CD | 75 | 64 | 21 | 9F | 64 | CD | 18 | F8 | CD | C5 | 61 | CD |
| 6470 | 75 | 64 | D1 | E1 | C9 | 21 | AB | 64 | 06 | 00 | 7E | 4F | FE | 0D | C8 | FE |
| 6480 | 30 | C2 | 89 | 64 | 78 | A7 | CA | 8D | 64 | 41 | CD | 09 | F8 | 23 | C3 | 7A |
| 6490 | 64 | 0A | 0D | 6E | 65 | 74 | 20 | 73 | 74 | 72 | 6F | 6B | 69 | 20 | 00 | 20 |
| 64A0 | 77 | 20 | 73 | 74 | 72 | 6F | 6B | 65 | 20 | 00 | | | | | | |

экран вновь выводится список директив.

В процессе отладки программ на БЕЙСИКе может встретиться ситуация, когда есть ссылка на несуществующую строку. В этом случае RENUM, кроме сообщения «НЕ ГОТОВ!», выводит текст: НЕТ СТРОКИ XXXX В СТРОКЕ XXXX с соответствующими номерами несуществующей строки и строки, в которой впервые встретилась ссылка на нее. Обработка программы блокируется, а на экран выводится список директив.

3 (COMPACT), 4 (REM-COMPACT) — эти директивы позволяют сократить объем ОЗУ, занимаемый программой на БЕЙСИКе, и время ввода программ с магнитофона (благодаря их более плотной «упаковке» на магнитной ленте). Как известно, достаточно большую часть текста реальной программы составляют символы пробелов и примечания, делающие программу нагляднее, но не являющиеся необходимыми для ее работы. Директива COMPACT сокращает текст программы благодаря исключению пробелов между операторами. Директива REM-COMPACT исключает также все встретившиеся в программе примечания (оператор REM...), сохраняя, однако, номера строк программы, начинающиеся с этого оператора, так как существуют программы, в которых на эти строки осуществляются переходы.

После выбора одной из этих директив (нажатием соответствующей цифровой клавиши) RENUM приступает к обработке текста программы, выводя на экран сообщение «НЕ ГОТОВ!». По окончании работы на экране появляется список директив с новым адресом маркера конца программы.

5 (NORMAL). После обработки директивами COMPACT и REM-COMPACT программа на БЕЙСИКе сокращается в объеме, но становится неудобной для чтения оператором. Директива NORMAL возвращает тексту программы привычный вид, расставляя в необходимых местах «пробелы» (примечания, естественно, не восстанавливаются!).

RENUM занимает в ОЗУ область адресов с 6000H по 64A9H и может применяться в компьютерах с объемом ОЗУ не менее 32 К. Применение версии RENUMа в 16-килобайтных микроЭВМ оказалось неэффективным ввиду малого объема ОЗУ, остающегося для размещения программ на БЕЙСИКе.

Коды программы приведены в табл. 1. Их можно ввести в компьютер, воспользовавшись директивой «M» МОНИТОРа. Правильность ввода можно проверить, подсчитав поблочно контрольные суммы блоков и сверив их с приведенными в табл. 2.

Распределение ОЗУ при работе с программой показано в табл. 3. При работе RENUM, кроме использования служебных ячеек 64AAH—64BBH, создает список номеров строк, отводя под каждый номер 2 байта. Следовательно, объем ОЗУ, занимаемый этим списком, равен 2N, где N — число строк обрабатываемой программы.

Таблица 2

| Блок | Контрольная сумма |
|---|---|
| 6000—60FF | 521A |
| 6100—61FF | 3B02 |
| 6200—62FF | E771 |
| 6300—63FF | 40E9 |
| 6400—64A9 | D282 |
| 6000—64A9 | 19F8 |

Таблица 3

| | |
|---|---|
| Список номеров строк | 64BCH |
| Служебные ячейки RENUMа | 64BBH<br>64AAH |
| RENUM | 64A9H<br>6000H |
| Текст программы на БЕЙСИКе | 5FFFH<br>1B01H |
| Интерпретатор БЕЙСИКа | 0000H |

В заключение несколько замечаний по работе с программой. Прежде всего запомните: **ни при каких условиях не нажимайте на клавишу «СБРОС» во время присутствия на экране сообщения «НЕ ГОТОВ!», поскольку это приведет к полной неработоспособности исходной программы на БЕЙСИКе.**

Время, затрачиваемое на перенумерацию строк программы на БЕЙСИКе, зависит от ее объема, количества в ней операторов перехода, а также от разницы в разрядности старых и новых номеров. Чтобы в операторе GOTO заменить номер 10 на 1000, необходимо раздвинуть всю программу на два байта для «впечатывания» недостающих цифр. Так, например, реальную программу в 350 строк с исходными номерами 1—350 RENUM перенумеровывает с шагом 10 (т. е. в номера 10—3500) за 40...50 секунд. Следует отметить, что удаление примечаний процедура довольно медленная, поэтому время, необходимое для их исключения из текста программы, может оказаться значительным — несколько минут (при общем объеме примечаний около 2 К).

В ячейках 63FDH, 63FEH записан адрес начала текста программы на БЕЙСИКе (1B01H для интерпретатора из [2]). При использовании программы совместно с «МИКРО-80» [3] адрес начала текста — 2201H (в ячейку 63FEH записать байт 22H).

Возможно использование RENUMа совместно с интерпретаторами, отличными от опубликованных, но использующих ту же структуру «односвязного списка» [1]. В этом случае необходимо знать, в каких ячейках хранится маркера конца программы (в нашем случае — 0245H, 0246H). Адрес первой из этих ячеек должен быть занесен в таблицу кодов RENUMа по адресам (первым — младший байт): 6007H, 6008H; 6129H, 612AH; 6140H, 6141H; 6144H, 6145H; 6161H, 6162H; 6165H, 6166H. Адрес перехода на запуск интерпретатора БЕЙСИКа (директива 1) находится в ячейках 6021H, 6022H, в которые следует занести адрес «горячего старта» используемой версии интерпретатора.

При записи RENUMа в ПЗУ возможно сокращение его объема до одного Килобайта (6000H—63FFH). В этом случае по адресу 63FFH следует записать байт C9H. Однако в этом случае RENUM не сможет перенумеровывать программы, в которых встречаются ссылки на несуществующие строки. Текст программы будет испорчен. Перенумерация корректных программ, а также работа остальных директив остаются без изменений.

**А. ПЕКИН**

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Зеленко Г., Панов В., Попов С.** Программирование на БЕЙСИКе. — Радио, 1986, № 3, с. 30—32.

2. **Долгий А.** БЕЙСИК для «Радио-86РК». — Радио, 1987, № 1, с. 31—32.

3. **Зеленко Г., Панов В., Попов С.** БЕЙСИК для «Микро-80.» — Радио, 1985, № 1, с. 33—36.

Судя по письмам читателей, некоторые из пользователей «Радио-86РК» испытывают определенные трудности при вводе программ с магнитной ленты. Попадаются даже письма с таким вопросом: «Так какой же магнитофон лучше всего использовать с компьютером?»

Ответ простой — любой исправный! Однако практика показывает, что понятие «исправный» требует пояснений, но прежде чем перейти к ним, необходимо сказать несколько слов о доработке узла сопряжения компьютера и магнитофона.

Некритически перенесенный из «Микро-80» в «Радио-86РК» (и, кстати, в некоторые другие радиолюбительские разработки) этот узел является наиболее слабым местом компьютера. Между тем несложная его доработка позволяет существенным образом повысить надежность считывания программ с магнитной ленты. Об одном из изменений, которое целесообразно внести в этот узел, журнал уже рассказывал (см. примечание редакции к статье А. Долгого «О вводе данных с магнитной ленты» в «Радио», 1987, № 1, с. 22—24). Речь шла о замене резистора R30 на другой с номиналом примерно в десять раз больше. Целесообразно также примерно во столько же раз увеличить и номинал резистора R29. Положительный эффект от подобной модификации обусловлен повышением входного сопротивления узла сопряжения: он перестает шунтировать линейный выход магнитофона, и напряжение на этом выходе будет близко к номинальному (0,2 ... 0,5 В). Как показала практика, именно такой уровень сигнала необходим для надежного считывания программ.

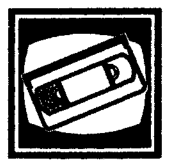
Кроме того, целесообразно примерно на порядок уменьшить емкость конденсатора С7 в фильтре низших частот. Частота среза этого фильтра в исходном варианте РК слишком низка для принятой скорости записи 1200 бод.

# Компьютер и магнитофон

Ну, а теперь вернемся к вопросу о магнитофоне. Для записи «музыки нулей и единиц» с указанной выше скоростью действительно вполне подходит любой кассетный или катушечный магнитофон — самодельный или заводского изготовления. Наиболее критичной характеристикой магнитофона, как показала практика, является коэффициент детонации лентопротяжного механизма. Действительно, компьютер уверенно различит уровни «нуля» и «единицы», даже если из-за паразитной амплитудной модуляции максимальный уровень сигнала в процессе воспроизведения фонограммы изменится раза в два. Практически не повлияет на качество чтения и сужение раза в полтора верхней границы воспроизводимых магнитофоном частот. А вот неравномерность движения ленты может привести либо к «потере» бита, либо к его повторному считыванию. Именно по этой причине магнитофон, воспроизводящий музыкальные фонограммы «вполне прилично» (по оценке на слух), оказывается ненадежным источником сигнала для компьютера. И если «Радио-86РК» со сбоями читает программы, которые записываются и воспроизводятся на одном и том же магнитофоне, то наиболее вероятная причина их появления — слишком высокий коэффициент детонации.

При вводе программ, записанных на других магнитофонах, прежде всего необходимо выставить (на слух) воспроизводящую головку по максимальной отдаче на высоких частотах. Если «чужая» запись двухканальная (т. е. произведена на стереомагнитофоне), то, как показывает практика, считать ее можно только на стереомагнитофоне, используя для ввода в компьютер сигнал одного из каналов. Дело в том, что монофонический магнитофон, как известно, суммирует (на воспроизводящей головке) сигналы обоих каналов, что из-за возможной непараллельности рабочих зазоров блока головок стереофонического магнитофона может привести к искажению суммарного сигнала: незаметному на слух, но вполне достаточному для сбоя при считывании программы (см., например, статью «Стереомагнитофон-приставка» в «Радио», 1983, № 2, с. 57).

Хотя компьютер вполне терпимо относится к отклонениям скорости движения магнитной ленты от номинальной, тем не менее при сбоях в чтении фонограмм целесообразно определить оптимальную константу чтения, воспользовавшись программами, приведенными в уже упоминавшейся статье.



## ВИДЕОТЕХНИКА

Прибор, описанный в статье В. Дергачева «Генератор испытательных сигналов» («Радио», 1985, № 6, с. 30—32), обладает рядом несомненных достоинств, таких, как простота электронного построения телевизионного кадра, высокое качество изображения испытательных таблиц, малые габариты и масса. Однако он не позволяет проверять каналы цветовых сигналов в телевизорах цветного изображения и настраивать их блоки цветности.

Предлагаемая приставка, лишенная указанных недостатков и конструктивно выполненная в одном корпусе с генератором, значительно расширяет возможности прибора. Она позволяет проверять работу устройства цветовой синхронизации телевизора и весь тракт прохождения цветоразностных сигналов, настраивать частотные детекторы (устанавливать их «нули») в блоках цветности.

Приставка обеспечивает формирование испытательных изображений горизонтальных чередующихся красных и синих, красных и зеленых или зеленых и синих полос шириной, равной горизонтальным полосам генератора (32 строки). При этом в режиме проверки устройства цветовой синхронизации телевизора подача сигналов опознавания цвета периодически и автоматически прекращается, блок цветности на это время закрывается и на экране наблюдается черно-белое изображение. Одновременно, включив изображение вертикальных линий (4 МГц) генератора, можно проверить работу узла выключения режекторных фильтров цветовых поднесущих в канале яркости (при появлении цвета линии отсутствуют). При неисправностях в устройстве цветовой синхронизации цветные полосы будут исчезать, перемешиваться и изменяться в цвете.

В режиме проверки частотных детекторов (установки их «нулей») по всему полю серого цвета через строку передаются сигналы цветовых «красной» и «синей» поднесущих. Так же, как и в режиме проверки устройства цветовой синхронизации, подача сигналов опознавания цвета периодически и автоматически прерывается. В случае правильной установки баланса белого и настроенных контуров частотных детекторов серый цвет экрана не должен меняться. Если дискриминаторы расстроены, экран приобретает синий или желто-зеленый оттенок. Настраивая контуры, устраняют разбалансировку цвета.

# ПРИСТАВКА К ГЕНЕРАТОРУ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

Функционирование всего тракта цветоразностных сигналов контролируют по изображению на экране горизонтальных цветных полос. При этом, включая различные испытательные сигналы самого генератора (градации яркости, шахматное поле и др.), одновременно проверяют работу яркостного канала и других узлов.

Принципиальная схема приставки показана на рис. 1. Она состоит из кварцевых генераторов частот цветовой синхронизации 3900 кГц (элементы DD4.1, DD4.2) и 4756 кГц (DD5.1, DD5.2) и цветовых поднесущих 4250 кГц (DD3.1, DD3.2) и 4406 кГц (DD8.1, DD8.2), коммутаторов частот цветовой синхронизации (DD4.3, DD4.4, DD5.3, DD6) и цветовых поднесущих (DD3.3, DD8.3, DD10), сумматора (DD7, R4—R6, R9—R11), генератора временного интервала (DD9) и формирователей импульсов (DD1, DD2, DD3.4, DD5.4). Приставку включают кнопкой QB1.

Из строчных синхроимпульсов, поступающих в приставку с генератора, триггер DD2.2 формирует импульсы полустрочной частоты и длительностью строки (64 мкс) для коммутации сигналов цветовой синхронизации и поднесущих в режиме «0» дискриминаторов» (нажаты кнопки SB2 и SB4). С выхода триггера они воздействуют непосредственно на элемент DD5.3 и через инвертор DD1.3 на DD4.3, которые поочередно (через строку) пропускают сигналы частот цветовой синхронизации 4756 и 3900 кГц с их генераторов. После суммирования этих сигналов в элементе DD4.4 пакеты частот цветовой синхронизации приходят на элементы DD6.1 и DD6.2 их коммутатора.

Кроме того, с выходов триггера DD2.2 и инвертора DD1.3 импульсы полустрочной частоты через контакты SB2.1 и SB2.2 переключают элементы DD8.3 и DD3.3, которые также поочередно (через строку) пропускают сигналы частот цветовых поднесущих 4406 и 4250 кГц с их генераторов на элементы DD10.1 и DD10.2 их коммутатора.

В режимах «Цветные полосы» (кнопка SB2 отжата) на элементы DD8.3, DD3.3, а также DD6.2 коммутатора через переключатели SB1—SB3 поступают импульсы горизонтальных полос генератора непосредственно или через инвертор DD5.4. В зависимости от сочетания цветов в получаемых полосах

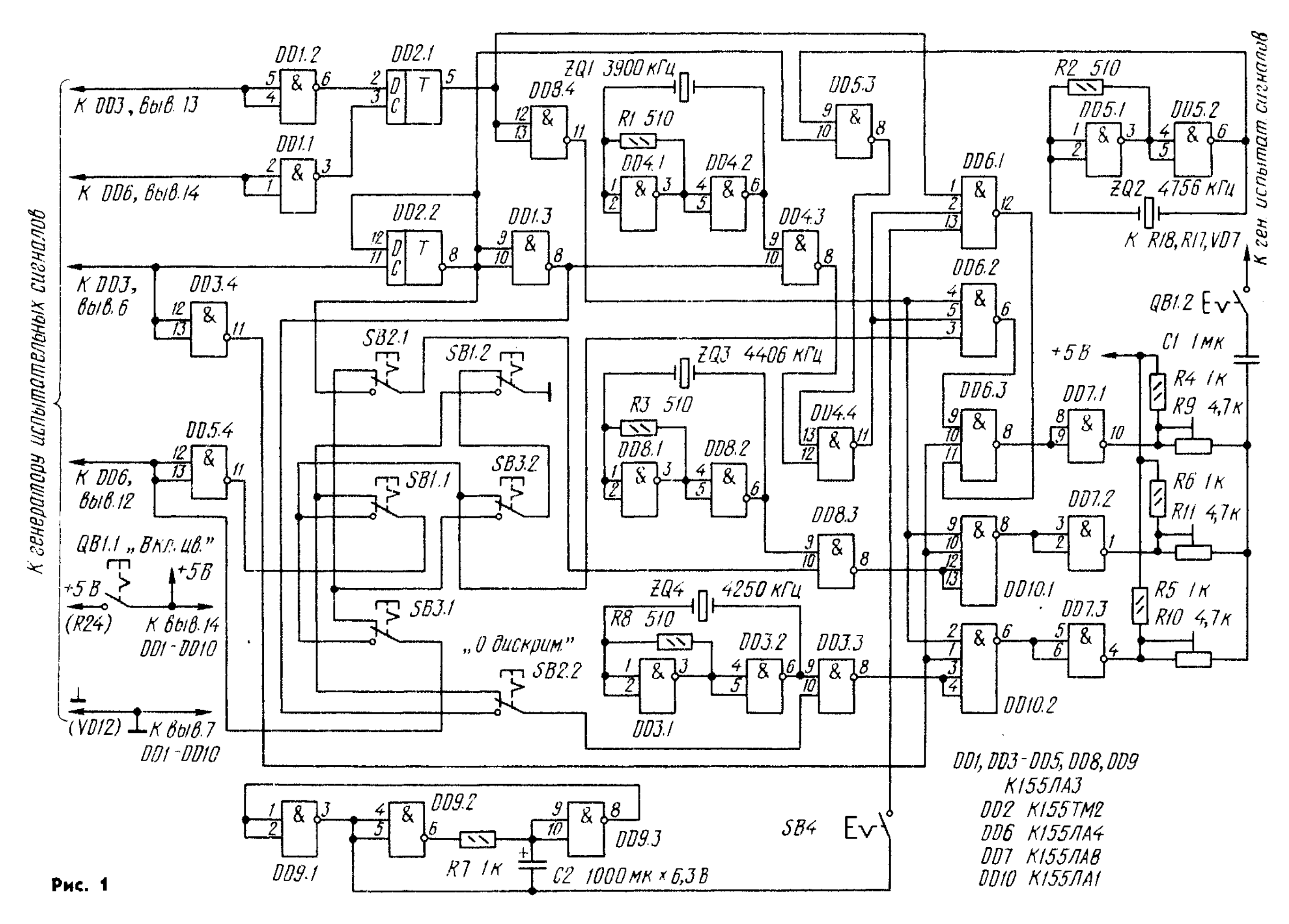



**Рис. 1**

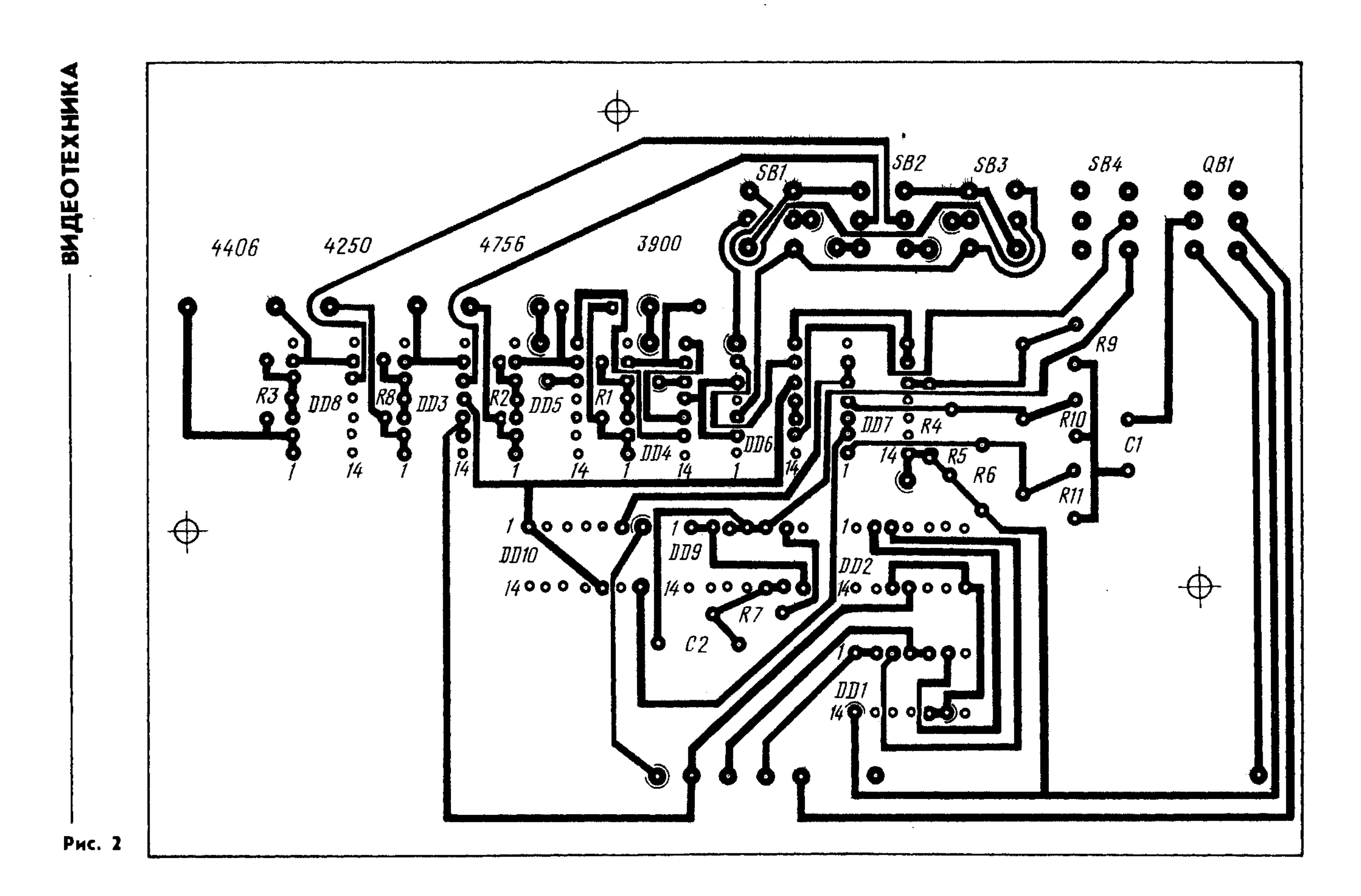



Рис. 2

соответствующий элемент из этих трех блокируется соединением одного из его входов с общим проводом через те же переключатели. Так при формировании чередующихся красных и синих полос (кнопки SB1 и SB3 отжаты) блокируется элемент DD6.2, красных и зеленых (нажата кнопка SB3) — элемент DD8.3, зеленых и синих (нажата кнопка SB1) — элемент DD3.3.

Сигналы цветовой синхронизации появляются в приставке сразу после кадрового синхроимпульса генератора и состоят из 12 пакетов чередующихся через строку поднесущих частот 4756 и 3900 кГц, что не совсем соответствует стандартному сигналу опознавания цвета. Однако по длительности он равен ему и не нарушает работу электронного коммутатора телевизора. Для получения такого сигнала триггер DD2.1 формирует двенадцатистрочные импульсы длительностью 768 мкс (64×12). С этой целью на него с генератора через инверторы DD1.2 и DD1.1 поступают кадровые синхроимпульсы и импульсы 16-й строки соответственно. Возникающие на его выходе двенадцатистрочные импульсы воздействуют на элемент DD6.1 коммутатора сигналов цветовой синхронизации, разрешая прохождение пакетов частот, и через инвертор DD8.4 на элементы DD6.2, DD10.1 и DD10.2 коммутаторов, запрещая прохождение цветовых поднесущих. В приставке предусмотрено также блокирование цветовых поднесущих строчными синхроимпульсами, поступающими через инвертор DD3.4 на элементы DD6.3, DD10.1 и DD10.2 коммутаторов.

Сигналы цветовой синхронизации автоматически включаются и выключаются через 0,5 с импульсами генератора временнóго интервала на микросхеме DD9, которые при нажатой кнопке SB4 воздействуют на элемент DD6.1 коммутатора.

В сумматоре на элементах DD7, R4—R6, R9—R11 сигналы цветовой синхронизации и цветовые поднесущие складываются и через конденсатор C1 поступают в точку соединения резисторов R18, R17 и диода VD7 генератора и затем на автогенератор РЧ, модулируя полный телевизионный сигнал.

Приставка питается от блока питания генератора. При этом емкость конденсатора C10 (1000 мкФ×16 В) следует увеличить вдвое, применив, например, конденсатор К50-29 2200 мкФ×16 В и расположив его в изоляционной ПВХ трубке между микросхемами DD6, DD3 и DD1, DD2 генератора или два конденсатора К53-16 1000 мкФ×6,3 В, включенных параллельно на месте конденсатора C10.

В приставке применены резисторы ОМЛТ и СП3-38, конденсаторы КМ (C1) и К53-16 (C2), переключатели П2К.

Конструктивно приставка выполнена на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Со стороны размещения деталей она показана на рис. 3 1-й с. вкладки, с противоположной стороны — на рис. 2 в тексте. Дугой окружности отмечены отверстия, в которые вставлены перемычки, соединяющие контактные площадки с обеих сторон платы. Ее устанавливают над печатной платой генератора деталями внутрь на трех стойках высотой 28 мм. На рис. 2 вкладки показан вариант внешнего вида генератора, оборудованного приставкой, на рис. 1 — вид генератора без корпуса и с поднятой приставкой.

Налаживание сводится к установке подстроечных резисторов R9—R11 по устойчивому и насыщенному изображению цветных полос.

(Окончание см. на с. 48)

# ПРИСТАВКА К ГЕНЕРАТОРУ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

(см. статью на с. 31)

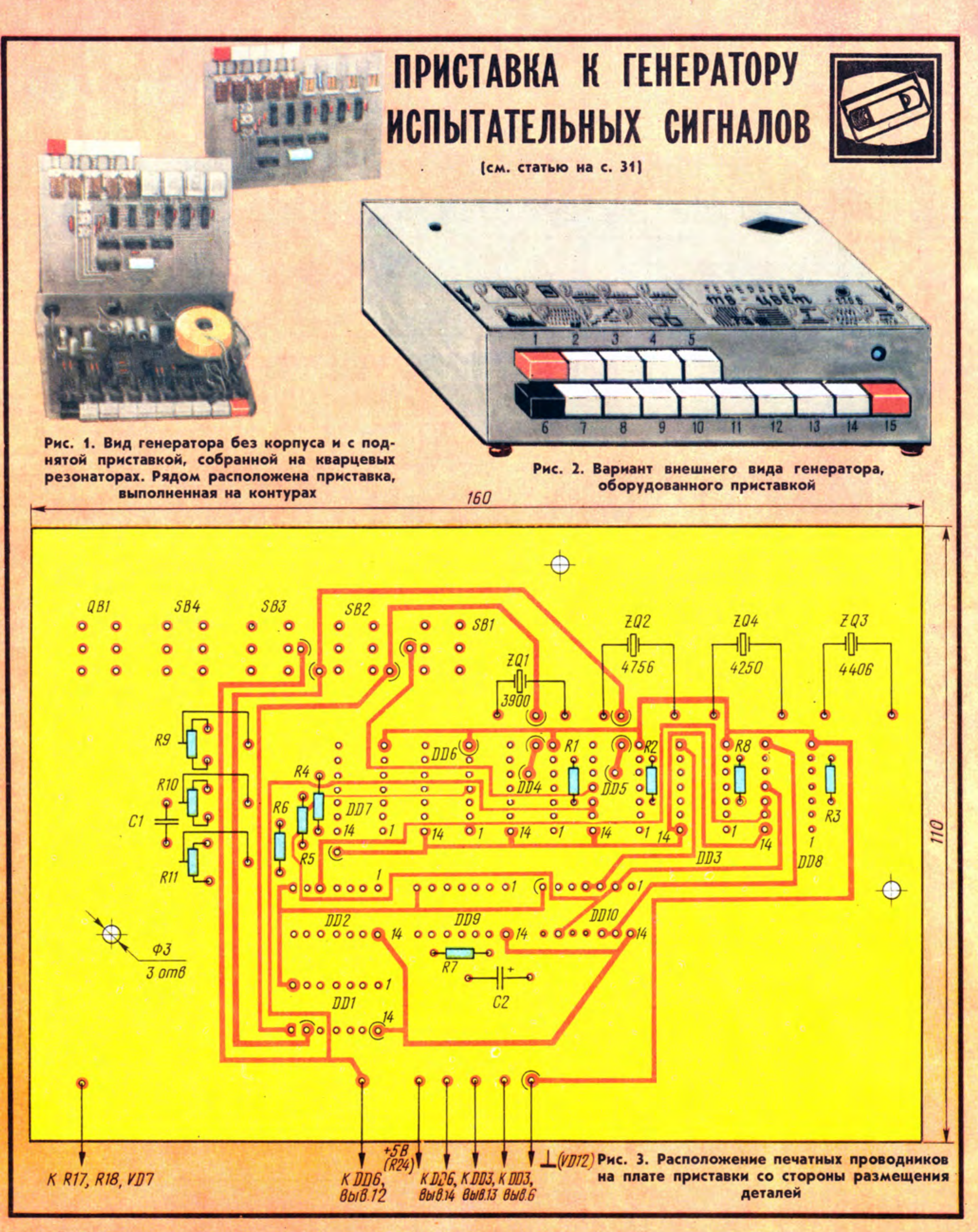



**Рис. 1. Вид генератора без корпуса и с поднятой приставкой, собранной на кварцевых резонаторах. Рядом расположена приставка, выполненная на контурах**

**Рис. 2. Вариант внешнего вида генератора, оборудованного приставкой**

**Рис. 3. Расположение печатных проводников на плате приставки со стороны размещения деталей**

**Рис. Е. Молчанова**

## ПОДПРОГРАММЫ МОНИТОРА

| НАЗНАЧЕНИЕ | АДРЕС ВЫЗОВА | ПАРАМЕТРЫ |
|---|---|---|
| ВВОД СИМВОЛА С КЛАВИАТУРЫ | 0F803H -2045D | ВХОДНЫЕ : ---<br>ВЫХОДНЫЕ: A - КОД СИМВОЛА |
| ВЫВОД СИМВОЛА НА ЭКРАН | 0F809H -2039D | ВХОДНЫЕ : C - КОД СИМВОЛА<br>ВЫХОДНЫЕ: --- |
| ОПРОС СОСТОЯНИЯ КЛАВИАТУРЫ | 0F812H -2030D | ВХОДНЫЕ : ---<br>ВЫХОДНЫЕ: A=00 - НЕ НАЖАТА<br>A=0FFH - НАЖАТА |
| ВЫВОД БАЙТА НА ЭКРАН В ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОМ ВИДЕ | 0F815H -2027D | ВХОДНЫЕ : A - ВЫВОДИМЫЙ КОД<br>ВЫХОДНЫЕ: --- |
| ВЫВОД НА ЭКРАН СООБЩЕНИЯ | 0F818H -2024D | ВХОДНЫЕ : HL - АДРЕС НАЧАЛА<br>ВЫХОДНЫЕ: --- |
| ОПРОС КОДА НАЖАТОЙ КЛАВИШИ | 0F81BH -2021D | ВХОДНЫЕ : ---<br>ВЫХОДНЫЕ: A=0FFH - НЕ НАЖАТА<br>A=0FEH - РУС/ЛАТ<br>ИНАЧЕ - КОД КЛАВИШИ |
| ЗАПРОС ПОЛОЖЕНИЯ КУРСОРА НА ЭКРАНЕ | 0F81EH -2018D | ВХОДНЫЕ : ---<br>ВЫХОДНЫЕ: H - НОМЕР СТРОКИ+3<br>L - НОМЕР ПОЗИЦИИ+8 |
| ЗАПРОС БАЙТА ИЗ ЭКРАННОГО БУФЕРА | 0F821H -2015D | ВХОДНЫЕ : ---<br>ВЫХОДНЫЕ: A - КОД ИЗ БУФЕРА |
| ВВОД БАЙТА С МАГНИТОФОНА | 0F806H -2042D | ВХОДНЫЕ : A=0FFH - С ПОИСКОМ СИНХРОБАЙТА<br>A=08 - БЕЗ ПОИСКА СИНХРОБАЙТА<br>ВЫХОДНЫЕ: A - ВВЕДЕННЫЙ БАЙТ |
| ЗАПИСЬ БАЙТА НА МАГНИТОФОН | 0F80CH -2036D | ВХОДНЫЕ : C - ВЫВОДИМЫЙ БАЙТ<br>ВЫХОДНЫЕ: --- |
| ВВОД БЛОКА С МАГНИТОФОНА | 0F824H -2012D | ВХОДНЫЕ : HL - СМЕЩЕНИЕ<br>ВЫХОДНЫЕ: HL - АДРЕС НАЧАЛА<br>DE - АДРЕС КОНЦА<br>BC - КОНТР. СУММА |
| ВЫВОД БЛОКА НА МАГНИТОФОН | 0F827H -2009D | ВХОДНЫЕ : HL - АДРЕС НАЧАЛА<br>DE - АДРЕС КОНЦА<br>BC - КОНТР. СУММА<br>ВЫХОДНЫЕ: --- |
| ПОДСЧЕТ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ БЛОКА | 0F82AH -2006D | ВХОДНЫЕ : HL - АДРЕС НАЧАЛА<br>DE - АДРЕС КОНЦА<br>ВЫХОДНЫЕ: BC - КОНТР. СУММА |
| РАЗРЕШЕНИЕ ОТОБР. ИНФОР. НА ЭКРАНЕ | 0F82DH -2003D | ВХОДНЫЕ : ---<br>ВЫХОДНЫЕ: --- |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДР. ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ СВОБОДНОЙ ПАМЯТИ | 0F830H -2000D | ВХОДНЫЕ : ---<br>ВЫХОДНЫЕ: HL - АДРЕС ГРАНИЦЫ |
| УСТАНОВКА АДРЕСА ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ СВОБОДНОЙ ПАМЯТИ | 0F833H -1997D | ВХОДНЫЕ : HL - АДРЕС ГРАНИЦЫ<br>ВЫХОДНЫЕ: --- |

## УПРАВЛЯЮЩИЕ КОДЫ

СИМВОЛ "+" МЕЖДУ ОБОЗНАЧЕНИЯМИ КЛАВИШ ОЗНАЧАЕТ, ЧТО НАДО НАЖИМАТЬ НА ВТОРУЮ КЛАВИШУ, УЖЕ ДЕРЖА ПЕРВУЮ НАЖАТОЙ.

| ФУНКЦИЯ | КОДЫ | ВВОД С КЛАВИАТУРЫ |
|---|---|---|
| КУРСОР ВЛЕВО | 08H | "<-" ИЛИ "УС" + "H" |
| КУРСОР ВПРАВО | 18H | "->" ИЛИ "УС" + "X" |
| КУРСОР ВВЕРХ | 19H | "↑" ИЛИ "УС" + "Y" |
| КУРСОР ВНИЗ | 1AH | "↓" ИЛИ "УС" + "Z" |
| ВОЗВРАТ КАРЕТКИ | 0DH | "ВК" ИЛИ "УС" + "M" |
| ПЕРЕВОД СТРОКИ | 0AH | "ПС" ИЛИ "УС" + "J" |
| ОЧИСТКА ЭКРАНА | 1FH | "СТР" ИЛИ "УС" + "ЗБ" |
| КУРСОР В НАЧАЛО ЭКРАНА | 0CH | "↖" ИЛИ "УС" + "L" |
| ПРЯМАЯ АДРЕСАЦИЯ КУРСОРА | 1BH, 59H,<br>20H + <НОМЕР СТРОКИ>,<br>20H + <НОМЕР ПОЗИЦИИ> | "УС" + "[" ИЛИ "АР2", "Y",...,... |

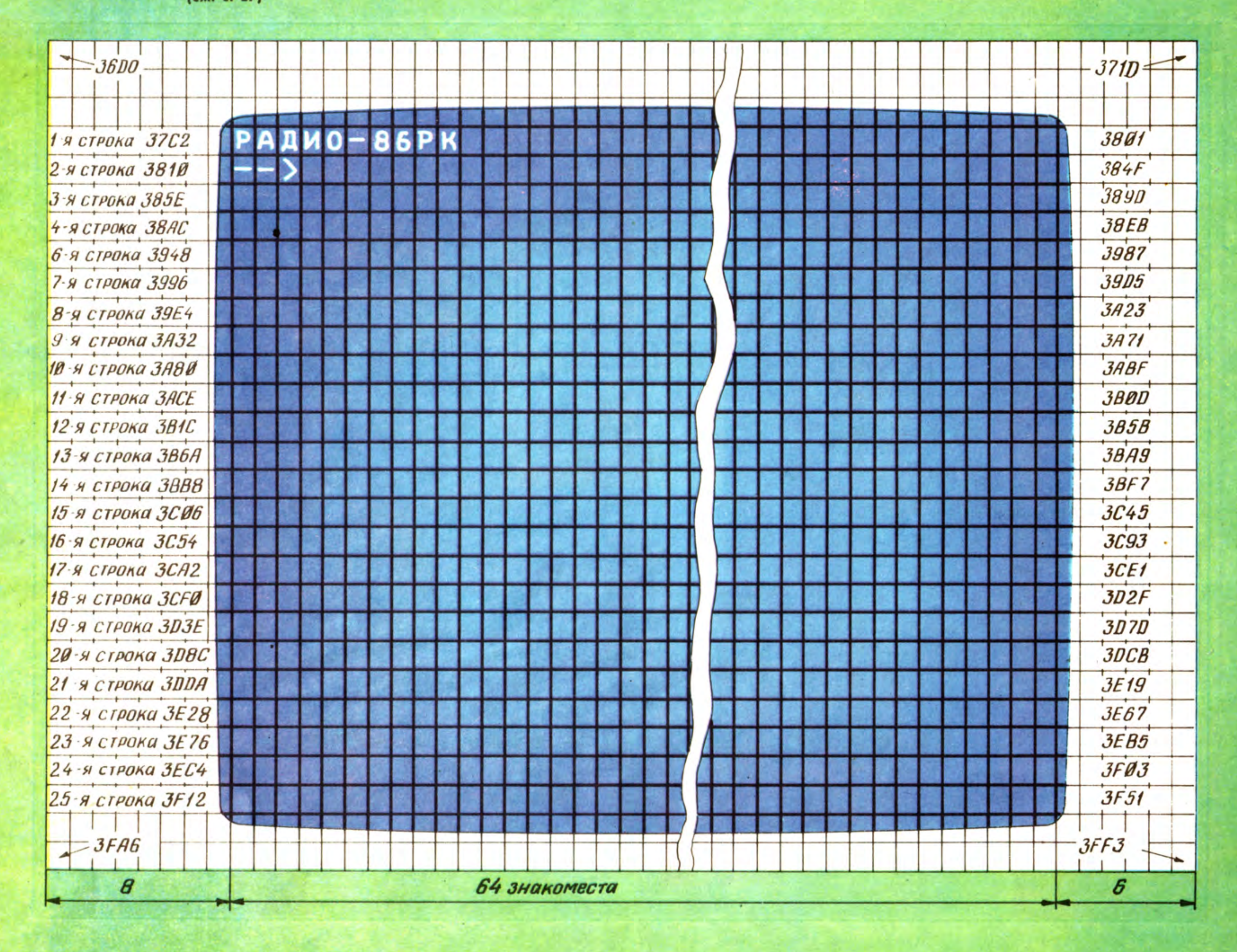
## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСОВ

| | |
|---|---|
| F800 - FFFF | ПЗУ С ПРОГРАММОЙ МОНИТОР |
| E004 | РЕГИСТР АДРЕСА КАНАЛА 2 КОНТРОЛЛЕРА ПДП |
| E005 | РЕГИСТР УПРАВЛЕНИЯ КАНАЛА 2 |
| E008 | РЕГИСТР РЕЖИМА |
| C001 | РЕГИСТР УПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА ЭЛТ |
| C000 | РЕГИСТР ПАРАМЕТРОВ |
| A003 | РЕГИСТР УПРАВЛЯЮЩЕГО СЛОВА ППА (МИКРОСХЕМА D14) |
| A002 | ПОРТ С ППА |
| A001 | ПОРТ В ППА |
| A000 | ПОРТ А ППА |
| 8003 | РЕГИСТР УПРАВЛЯЮЩЕГО СЛОВА ППА (МИКРОСХЕМА D20 ДЛЯ ПОДКЛ. КЛАВИАТУРЫ И МАГНИТОФОНА) |
| 8002 | ПОРТ С ППА |
| 8001 | ПОРТ В ППА |
| 8000 | ПОРТ А ППА |
| ДЛЯ ВАРИАНТА С ОЗУ 16К | |
| 36D0 - 3FFF | ЭКРАННАЯ ОБЛАСТЬ |
| 3600 - 36CF | РАБОЧИЕ ЯЧЕЙКИ МОНИТОРА |
| 0000 - 35FF | ОЗУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ |
| ДЛЯ ВАРИАНТА С ОЗУ 32К | |
| 76D0 - 7FFF | ЭКРАННАЯ ОБЛАСТЬ |
| 7600 - 76CF | РАБОЧИЕ ЯЧЕЙКИ МОНИТОРА |
| 0000 - 75FF | ОЗУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ |

# «Радио-86РК»

**СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ**

(см. с. 27)





# РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

**Об использовании микрокалькуляторов в радиолюбительском творчестве уже рассказывалось на страницах нашего журнала (см., например, статью В. Тищенко «Новые «профессии» микрокалькулятора Б3-23» в «Радио», 1985, № 6, с. 33—36). Новые интересные возможности открывают здесь программируемые микрокалькуляторы, способные хранить в своей памяти определенную программу вычислений и в любой момент выполнить ее. В кружке электронного конструирования средней школы поселка Речной Куменского района Кировской области на базе программируемого микрокалькулятора Б3-34 старшеклассниками Андреем Маркиным, Андреем Нехорошкиным, Андреем Суслопаровым и другими кружковцами была разработана система управления движением модели танка по заранее подготовленной программе. Использованный в их конструкции принцип управления весьма интересен и может быть взят на вооружение радиолюбителями при разработке самых разнообразных устройств на основе программируемого микрокалькулятора. Рассказывает о системе управления руководитель кружка, учитель физики и информатики этой школы, заслуженный учитель школы РСФСР Анатолий Иванович Караваев**

# МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР... управляет моделью

В программируемом микрокалькуляторе Б3-34 цифры высвечиваются на многоразрядном люминесцентном индикаторе. Каждый разряд его представляет собой отдельный семисегментный индикатор, комбинацией зажигания сегментов которого образуется та или иная цифра. Для получения свечения сегмента (это анод) на него и на сетку подают относительно катода соответствующее напряжение. Поскольку в микрокалькуляторе применена так называемая динамическая индикация, на указанные электроды поступают импульсы напряжения, следующие со сравнительно высокой частотой (десятки килогерц). Благодаря этому сегменты светятся достаточно ярко, как и при подаче постоянного напряжения.

Другое дело, когда микрокалькулятор работает в режиме выполнения введенной программы. Тогда наблюдаются слабые вспышки цифр — результат подачи на сегменты и сетки импульсов напряжения, следующих со сравнительно низкой частотой (около 3 Гц). Такие импульсы могут стать управляющими для модели любой игрушки с электродвигателями, если подавать их на нее через электронное устройство, которое формирует соответствующие команды.

А как «закодировать» эти импульсы и «научить» узел управления моделью различать их для подачи нужной команды? Чтобы разобраться в этом, познакомимся с индикацией одного разряда калькулятора (см. рис. на 4-й с. вкладки). На выводы каждого сегмента и сетки поступают (относительно катода) импульсные сигналы. Причем на светящиеся сегменты и сетку они приходят одновременно. Это и помогает выделить нужный сигнал.

Захотели, к примеру, подать на модель танка команду только во время свечения сегмента «а» — подключаете к выводам этого сегмента и сетке логический элемент 2И-НЕ. И теперь на выходе элемента будет появляться импульс всякий раз, как только вспыхнет сегмент «а».

Но ведь сегмент «а» присутствует во всех цифрах, кроме 1 и 4, а это ограничивает набор команд для управления моделью. Для его расширения лучше использовать сигналы двух сегментов, например, «а» и «g». Если с этих сегментов и сетки сигналы подавать на элемент 3И-НЕ, на выходе его будет появляться импульс при вспыхивании цифр 2, 3, 5, 6, 8 и 9. Значит, набором одной из этих цифр можно задавать определенную команду, скажем, на включение левого электродвигателя модели. Ограничимся в дальнейшем только цифрой 3, чтобы не ошибаться при наборе программы.

Аналогично для управления правым двигателем можно использовать сигналы сегментов «f» и «g» (и, конечно, сетки), которые светятся при зажигании цифр 4, 5, 6, 8, 9. Остановимся на цифре 4.

В случае необходимости управлять одновременно обоими двигателями понадобятся сигналы с трех сегментов «а», «f» и «g», появляющиеся при зажигании цифр 5, 6, 8. Используем при программировании лишь цифру 8.

Итак, введя в программу микрокалькулятора цифры 3, 4, 8 в разных сочетаниях, сможем при выполнении программы получать импульсные сигналы на выводах соответствующих элементов 3И-НЕ, способные включать тот или иной электродвигатель.

Вот вкратце суть программируемого управления. А теперь познакомися со структурной схемой устройства управления, работающего совместно с микрокалькулятором Б3-34,— она приведена на вкладке.

Указанные выше импульсные сигналы с микрокалькулятора анализируются в блоке формирования команд. Результат анализа — один или два управляющих сигнала. Они поступают на блок управления электродвигателями, где формируются напряжения, подаваемые на электродвигатели в той или иной полярности.

Одновременно с блока формирования команд сигналы поступают в блок индикации команд, который зажигает одну из сигнальных ламп HL1—HL5 в соответствии с выполняемой командой.

Питается система управления от двух источников напряжением 9 и 14 В.

Импульсные сигналы в микрокалькуляторе можно снимать с сегментов и сетки любого разряда индикатора, но для получения более разнообразной программы (ведь количество знаков программы ограничено числом 98) желательно воспользоваться вторым или третьим разрядом, поскольку первый предназначен для индикации знака «—». Практика работы с микрокалькулятором показала, что более надежно система работает от сиг-

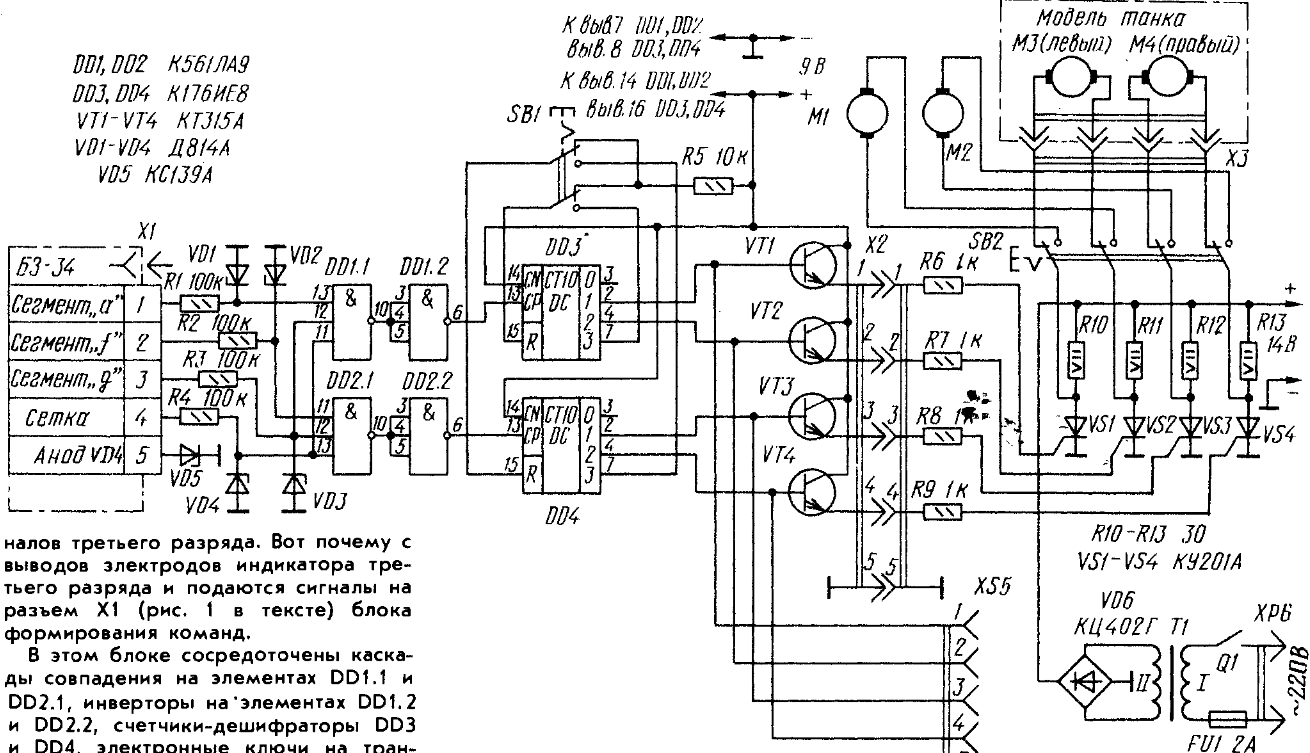



Рис. 1

налов третьего разряда. Вот почему с выводов электродов индикатора третьего разряда и подаются сигналы на разъем X1 (рис. 1 в тексте) блока формирования команд.

В этом блоке сосредоточены каскады совпадения на элементах DD1.1 и DD2.1, инверторы на элементах DD1.2 и DD2.2, счетчики-дешифраторы DD3 и DD4, электронные ключи на транзисторах VT1—VT4.

Резисторы R1—R4 — развязывающие, стабилитроны VD1—VD4 ограничивают уровень входных импульсов (он достигает 24 В) до уровня логической 1, допустимой для входных цепей данных элементов. Этому же способствует и стабилитрон VD5, включенный между общей точкой резисторов R1—R19 (анод диода VD4) микрокалькулятора и общим проводом блока формирования команд.

Как работает этот блок? В исходном состоянии (кнопка SB1 отжата) счетчики обнулены, поскольку их вход R через переключатель SB1 и резистор R5 подключен к плюсу источника питания.

Поэтому на выводах 2 и 4, соединенных с электронными ключами, уровень логического 0. Лишь на выводе 3 уровень логической 1.

Предположим теперь, что в микрокалькуляторе при исполнении заданной программы в третьем разряде один раз вспыхнула цифра 3, что означает поступление импульсов с сегментов «а», «g» и сетки. Эти сигналы окажутся поданными только на входы элемента DD1.1. На выходе элемента появится уровень логического 0, который инвертируется микросхемой DD1.2 и поступает на вход CP (счетный вход) счетчика. Если к этому моменту кнопка SB1 была нажата, то вход R будет подключен уже к выводу 7 счетчика. В этом случае уровень логической 1 «переместится» с вывода 3 на вывод 2. Откроется транзистор VT1 и напряжение питания поступит через него на блок управления электродвигателем, подключенный к разъему X2.

В случае второй вспышки цифры 3, а значит, повторного поступления указанной серии импульсов, уровень логической 1 окажется уже на выводе 4 счетчика. Транзистор VT1 закроется, а VT2 откроется. При третьей вспышке этой цифры оба транзистора окажутся закрытыми, а уровень логической 1 с вывода 7 вернет счетчик в нулевое состояние — он вновь будет готов к приему информации.

Аналогично работает счетчик DD4, но при поступлении сигналов с сегментов «f», «g» и сетки индикатора третьего разряда, т. е. при вспыхивании цифры 4.

Когда же на этом индикаторе высветится цифра 8, «сработают» оба каскада совпадения и вступят в действие одновременно счетчики DD3 и DD4.

В блоке управления электродвигателями размещены тринисторы VS1—VS4, ограничительные резисторы R6—R9 и гасящие резисторы R10—R13. Каждая пара тринисторов (VS1, VS2 и VS3, VS4) совместно с гасящими резисторами, включенными в анодные цепи тринисторов, составляют мост, в диагональ которого (между анодами тринисторов) включен электродвигатель.

Пока тринисторы закрыты, напряжение на их анодах одинаковое, электродвигатель не работает. Как только в блоке формирования команд открывается, например, транзистор VT1, открывается и тринистор VS1. Напряжение на его аноде падает почти до нуля, через электродвигатель модели M3 протекает ток в направлении от анода тринистора VS2 к аноду VS1. Электродвигатель перемещает гусеницу модели танка вперед.

Если же в блоке формирования команд откроется транзистор VT2, откроется тринистор VS2. Ток через электродвигатель потечет в обратном направлении, гусеница танка заскользит назад. Аналогично работает электродвигатель M4, подключенный к анодам тринисторов VS3 и VS4.

Переключателем SB2 можно отключать от блока управления электродвигатели модели и подключать «индикаторы» — электродвигатели M1 и M2, вращающие диски (из органического стекла) на передней панели корпуса устройства управления. Диски позволяют наглядно проследить за выполне-

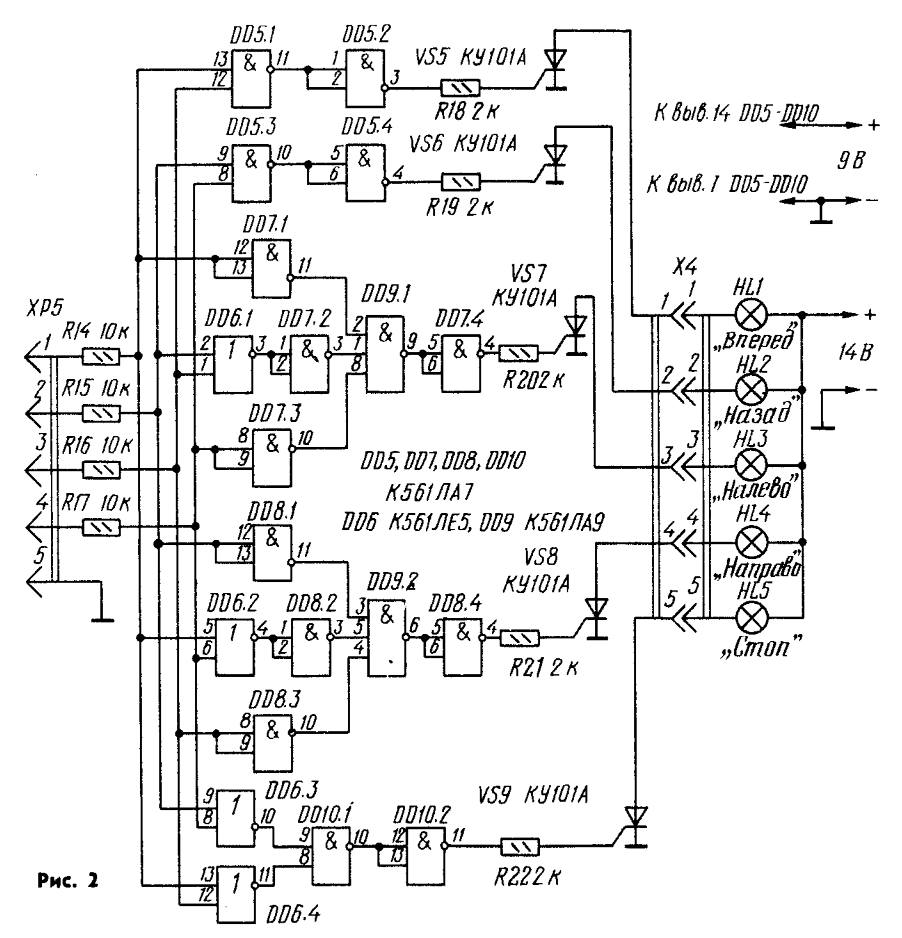



Рис. 2

нием заложенной в микрокалькулятор программы и при необходимости откорректировать ее.

И еще один из основных блоков устройства — индикации команд (рис. 2). Он подключается к блоку формирования через разъем XP5. Входные сигналы на него поступают с тех же выходов счетчиков, что и на электронные транзисторные ключи. Индикация выполняемых команд формируется так.

Возьмем, к примеру, выполнение команды «Вперед». Она возможна при подаче напряжений на оба электродвигателя модели, т. е. при поступлении уровней логической 1 на транзисторы VT1 и VT3. Такие же сигналы поступают через разъем XS5 на резисторы R14 и R16, а значит, на входы элемента DD5.1. На выходе этого элемента появится уровень логического 0, который поступит на инвертор DD5.2. Откроется тринистор VS5, и вспыхнет лампа HL1 «Вперед».

Нетрудно проследить прохождение сигнала и зажигание лампы HL2 при выполнении команды «Назад».

Команда «Налево» может выполняться по-разному. Во-первых, только вращением вперед правой гусеницы, т. е. поступлением уровня логической 1 на ключ VT3. Во-вторых, только вращением назад левой гусеницы, когда сигнал поступает на ключ VT2. В третьих, одновременным вращением правой гусеницы вперед, а левой назад (ускоренный поворот), т. е. поступлением уровней логической 1 на транзисторы VT3 и VT2. При всех этих вариантах будет светиться только лампа HL3, поскольку на всех входах элемента DD9.1 присутствует уровень логического 0.

Аналогичен алгоритм зажигания лампы HL4 «Направо». Если же на блок индикации никакие сигналы не поступают, горит лампа HL5 «Стоп».

Как уже было сказано, устройство управления питается от двух источников. Блок питания на напряжение 14 В собран по схеме, приведенной на рис. 1, а блок питания на 9 В может быть любой, но с возможно меньшими пульсациями выпрямленного напряжения, возможно большей его стабильностью и допускающий ток нагрузки до 80 мА.

Кроме указанных на схеме, в устройстве можно использовать аналогичные микросхемы серии К561 (DD3 и DD4), К176 (остальные). Транзисторы — любые из серии КТ315. Вместо тринисторов КУ201А подойдут другие тринисторы серий КУ201, КУ202, а также Д235, Д238. Маломощные тринисторы VS5—VS8 — любые из серий КУ101. Вместо стабилитронов Д814А можно использовать Д808.

Резисторы R10—R13 — мощностью не менее 6 Вт. Их можно составить каждый из нескольких (не менее трех) параллельно соединенных резисторов МЛТ-2 примерно равного сопротивления (например, из трех резисторов сопротивлением по 91 Ом). Остальные резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25.

Электродвигатели M1, M2 — от детских игрушек, но желательно с редуктором. При отсутствии редуктора его придется изготовить самим из набора имеющихся в наличии шестерен (скажем, от часов-будильников). Электродвигатели M3 и M4 — принадлежность игрушки-танка.

Сигнальные лампы HL1—HL5 — коммутаторные, на напряжение 12 В при токе потребления 90 мА. Диодный мост VD6 в блоке питания может быть заменен четырьмя диодами, рассчитанными на выпрямленный ток не менее 2 А. На такой же ток должна быть рассчитана обмотка II понижающего трансформатора T1. Переменное напряжение на ней может быть 12...15 В. Переключатели — П2К или другие, но с фиксацией в нажатом положении.

(Окончание следует)

пос. *Речной*
*Кировской обл.*

**А. КАРАВАЕВ**



**Без слов ...**

**Рис. А. Нурутдинова (г. Казань)**




## РАДИОЧАСТОТА И МОДУЛЯЦИЯ

Следующий этап освоения осциллографа — наблюдение немодулированных и модулированных колебаний радиочастоты (РЧ) и определение глубины (коэффициента) модуляции. Для этих целей соберем простейший генератор на одном транзисторе (рис. 30), вырабатывающий колебания РЧ, в нашем случае — диапазона средних волн (СВ).

Сначала о самом генераторе. Чтобы получить радиочастотные колебания, в генераторе применен колебательный контур, составленный из катушки индуктивности L1 и конденсаторов С2 и С3. Подстроечным конденсатором С3 и ферритовым подстроечником катушки устанавливают точнее границы диапазона частот, перекрываемого контуром, а конденсатором переменной емкости С2 плавно изменяют резонансную частоту контура.

С катушкой L1 связана индуктивно катушка L2, включенная в эмиттерную цепь транзистора. Причем начало катушки L1 подключено (через конденсатор С1) к выводу базы транзистора, а начало катушки L2 — к выводу эмиттера. В результате между базой и эмиттером образуется положительная обратная связь, и каскад, собранный на транзисторе VT1, возбуждается, появляются колебания РЧ. Они выделяются как на резисторе нагрузки R2, так и на катушке L2, а значит, и на переменном резисторе R3. С движка этого резистора колебания РЧ подаются через развязывающий конденсатор С4 на зажим ХТ3.

Питание на каскад можно подать от батареи «Крона» или от другого источника постоянного тока напряжением 9 В. Но лучше сразу подключить генератор РЧ к зажимам ранее изготовленного генератора ЗЧ и установить движок переменного резистора R7 последнего в верхнее, по схеме, положение. Тогда между зажимами ХТ1 и ХТ2 будет постоянное напряжение 9 В (питание на генератор ЗЧ поступает, как вы помните, от выпрямителя со стабилизированным выходным напряжением).

Для постройки генератора РЧ понадобятся, прежде всего, катушки L1 и L2, намотанные на общем каркасе. Подойдет готовый контур гетеродина диапазона СВ от малогабаритного транзисторного радиоприемника «Селга» (для этого контура и приведена на схеме нумерация выводов катушек). Он представляет собой четырехсекционный каркас высотой 22 мм и размерами основания 11×11 мм. Внутри каркаса помещен подстроечник диаметром 2,8 и длиной 12 мм из феррита 600НН. Во всех секциях равномерно размещены витки катушки L1 — по 32 витка провода ПЭВ-2 0,09 в каждой, а в верхней (от основания) секции размещена еще и катушка L2 — 10 витков провода ПЭВ-2 0,1.

Подойдет другой контур гетеродина диапазона СВ с катушкой L1 индуктивностью 150...220 мкГ и с катушкой L2, содержащей практически любое число витков.

Транзистор может быть любой из серии КТ315, но с коэффициентом передачи тока не менее 50. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, переменный — СП-1 или другой, сопротивлением 470 Ом, 1 кОм, 2,2 кОм. Конденсатор переменной емкости — КП180, но подойдет любой другой малогабаритный, с максимальной емкостью до 500 пФ. Подстроечный конденсатор — КПК-М, КПК-1, остальные конденсаторы — любые, например, КТ, КМ, КЛС.

Часть деталей генератора (постоянные резисторы, конденсаторы С1, С3, катушки индуктивности и транзистор) можно смонтировать на макетной панели или на небольшой плате из изоляционного материала. Монтаж может быть как навесной, так и печатный. Внешне макет генератора РЧ выглядит аналогично генератору ЗЧ (рис. 31).

Наступило время включить генератор и проконтролировать его колебания с помощью осциллографа. Входной щуп осциллографа подключите к зажиму ХТ3, а «земляной» — к зажиму ХТ4. Движок резистора R3 генератора установите в верхнее, по схеме, положение. Осциллограф работает в автоматическом режиме (кнопка 7 «АВТ.— ЖДУЩ.» отжата), с внутренней синхронизацией (кнопка 9 «ВНУТР.— «ВНЕШН.» отжата), с закрытым входом (кнопка 13 нажата). Переключателями делителей 1 и 2 установите чувствительность осциллографа 0,2 В/дел., а переключателями 3—6 — длительность 0,5 мкс/дел.

Сразу же после подачи напряжения питания генератора на экране осциллографа должны появиться синусоидальные колебания (рис. 32, а) либо яркая «дорожка» (рис. 32, б) — все зависит от положения ротора конденсатора переменной емкости, а значит, от частоты колебаний генератора РЧ.

Если же колебаний нет вообще, проверьте напряжение на коллекторе транзистора (вы уже умеете делать это с помощью осциллографа, работающего с открытым входом — при отжатой кнопке 13) — оно должно быть в пределах 3—5 В, а затем поменяйте местами выводы одной из катушек индуктивности. При правильной фазировке — подключении начал обмоток к указанным на схеме цепям — колебания должны появиться.

Может случиться, что фазировка правильная, а напряжение на коллекторе не соответствует указанному, из-за чего нет генерации. Тогда включите вместо резистора R1 два последовательно соединенных резистора постоянный сопротивлением 50...100 кОм и переменный сопротивлением 680 кОм или 1 МОм. Изменением сопротивления переменного резистора добейтесь устойчивой генерации колебаний во всем диапазоне частот — при повороте ротора конденсатора переменной емкости из одного крайнего положения в другое, а затем измерьте получившееся общее сопротивление цепи и впаяйте на место R1 резистор такого же сопротивления.

Итак, колебания наблюдаются. Включите ждущий режим (нажмите кнопку 7) и установите ручками 8 и 11 (соответственно синхронизации и длины линии развертки) на экране несколько колебаний синусоидальной формы. Если вершины полупериодов колебаний искажены (ограничены), значит, чрезмерна обратная связь между эмиттерной и базовой цепями каскада. Уменьшить ее можно более точным подбором числа витков катушки L2, уменьшением емкости конденсатора С1 или шунтированием выводов катушки L2 резистором сопротивлением 2200...100 Ом. В любом варианте обратную связь подбирают такой, чтобы неискаженная форма и устойчивость колебаний сохранялись при повороте ротора конденсатора С2 из одного крайнего положения в другое.

Далее установите ротор конденсатора в положение минимальной емкости, измерьте по осциллографу частоту колебаний (т. е. измерьте длительность одного колебания, а затем переведите ее в значение частоты) и установите ее равной примерно 1,5 МГц (длительность одного колебания около 0,6 мкс) подстроечником катушки и подстроечным конденсатором С3. Рассматривать и измерять такой сигнал удобно при установке переключателей диапазонов частот в положение, соответствующее

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—3.

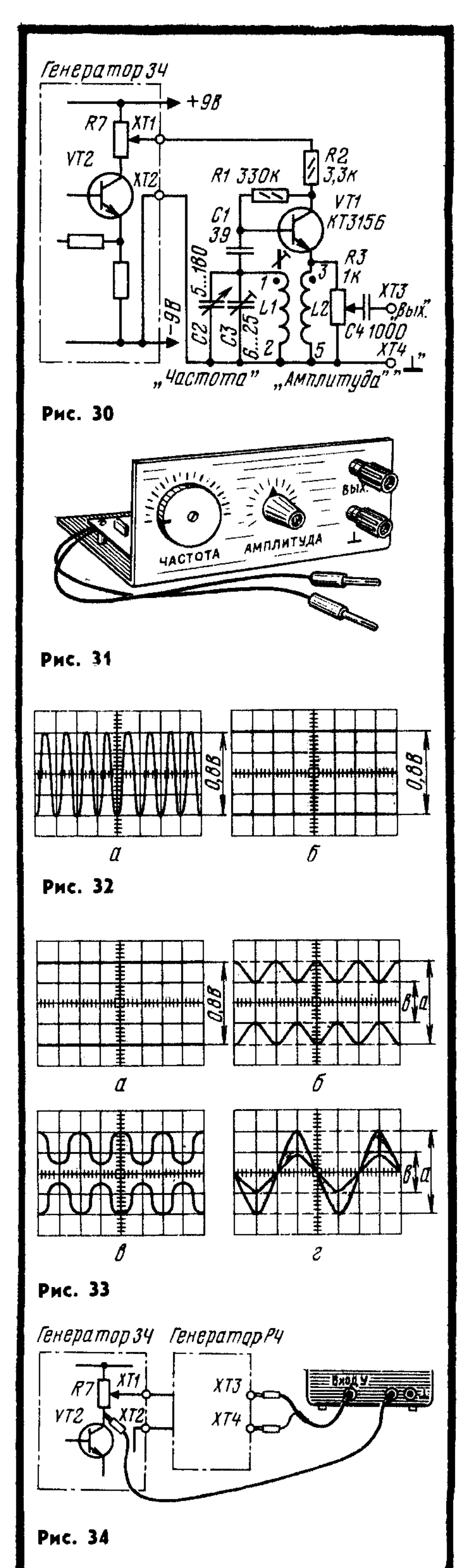



Рис. 30

Рис. 31

Рис. 32

Рис. 33

Рис. 34

длительности 0,2 мкс/дел., а переключателя режима развертки — в положение «ЖДУЩ.» (кнопка 7 нажата).

Переведя затем ротор конденсатора C2 в положение максимальной емкости, измерьте получившуюся наименьшую частоту диапазона. Вы увидите, что с конденсатором указанной емкости (180 пФ) частота составляет примерно 750 кГц. Иначе говоря, общее перекрытие по частоте равно 1500...750 кГц, что соответствует длинам волн 200...400 м. Диапазон же СВ несколько шире — от 187 м до 570 м.

Следующим этапом может быть градуировка шкалы конденсатора переменной емкости в единицах частоты, а шкалы переменного резистора — в единицах амплитуды колебаний. С этим вы справитесь самостоятельно, пользуясь советами по градуировке аналогичных шкал генератора ЗЧ.

Настала очередь промодулировать по амплитуде сигнал генератора РЧ колебаниями ЗЧ, иначе говоря, получить своеобразный радиосигнал, аналогичный излучаемому в эфир радиовещательными станциями. Осциллограф (он по-прежнему подключен к зажимам XT3 и XT4) переведите в автоматический режим работы с внутренней синхронизацией и установите длительность развертки 0,5 мс/дел. На экране вновь появится яркая «дорожка» — полоса (рис. 33, а) с размахом около 0,8 В.

На генераторе ЗЧ (его частота может быть любой) плавно перемещайте движок переменного резистора R7 «Амплитуда» из крайнего верхнего, по схеме, положения в нижнее. Линии полосы начнут изгибаться. Ручками синхронизации и длины развертки постарайтесь «остановить» изображение, и вы увидите, что линии приняли очертания синусоидальных колебаний (рис. 33, б), частота которых соответствует частоте сигнала генератора ЗЧ.

Правда, синхронизировать такой сигнал затруднительно даже в режиме ждущей развертки, поскольку наблюдаете сложный сигнал, состоящий из колебаний звуковой и радиочастоты. Вот здесь и придет на помощь режим внешней синхронизации от одного из генераторов, в данном случае от генератора ЗЧ. Гнездо входа канала X соедините проводником с выводом коллектора транзистора VT2 генератора ЗЧ (рис. 34) — в этой точке амплитуда сигнала наибольшая. Осциллограф переключите в режим ждущей развертки с внешней синхронизацией (нажмите кнопки «АВТ.— ЖДУЩ.» и «ВНУТР.— ВНЕШН.»). Вот теперь удастся соответствующими ручками «остановить» изображение модулированных по амплитуде колебаний РЧ.

Модуляция происходит из-за того, что питание на генератор РЧ теперь поступает через участок движок — верхний вывод переменного резистора R7 генератора ЗЧ. Причем чем ниже, по схеме, движок резистора, тем больше амплитуда падающего на указанном участке синусоидального напряжения, тем больше «изгиб» линий полосы на экране осциллографа. А значит, как говорят в технике, больше глубина (или коэффициент) модуляции.

Для подсчета глубины модуляции пользуются формулой

$$m=\frac{a-в}{a+в}\cdot 100\ \%,$$

где m — глубина модуляции, %; а и в — соответственно наибольший и наименьший размах изображения (или амплитуда колебаний), любые единицы измерения. К примеру, для показанного на рис. 33, б изображения глубина модуляции составит

$$m=\frac{4-2}{4+2}\cdot 100\ \%=33\ \%.$$

Такова примерная глубина модуляции при максимальном выходном сигнале генератора ЗЧ — она соответствует общепринятой глубине (30 %) модуляции, используемой в различных измерительных генераторах с внутренней амплитудной модуляцией. Такое значение принято и в радиовещании.

Чтобы получить более глубокую модуляцию, нужно увеличить амплитуду выходного сигнала генератора ЗЧ. Наиболее просто это сделать увеличением обратной связи между его каскадами — уменьшением сопротивления подстроечного резистора R4 (см. рис. 12 в «Радио», 1988, № 1, с. 34). На экране осциллографа увидите изображение, показанное на рис. 33, в — пачки радиочастотных импульсов. Глубина модуляции в этом случае достигает 75 %.

После проведения этого эксперимента вновь отрегулируйте генератор ЗЧ и добейтесь изображения, показанного на рис. 33, б. А затем проверьте еще один способ определения глубины модуляции — по «размытости» колебаний РЧ. Для этого нужно снять модуляцию (установить движок резистора R7 генератора ЗЧ в верхнее положение) и установить длительность развертки такой, чтобы на экране осциллографа появились колебания РЧ (осциллограф может работать в режиме ждущей развертки с внутренней синхронизацией), а затем ввести модуляцию. Появится изображение, показанное на рис. 33, г. Измерив размах наибольшей и наименьшей размытостей изображения, подсчитайте по вышеприведенной формуле глубину модуляции.

*(Продолжение следует)*

**Б. ИВАНОВ**

*г. Москва*

АЗБУКА БЕРЕЖЛИВОСТИ

# Как продлить «жизнь» лампы накаливания?

Ответ на этот вопрос был дан в статье В. Першикова «Чтобы лампа стала «вечной» («Радио», 1986, № 2, с. 50): нужно предварительно разогревать нить лампы небольшим током, а уже потом подавать на нее полное сетевое напряжение.

Для ограничения первоначального тока достаточно включать последовательно с лампой резистор. Чтобы правильно выбрать сопротивление резистора в зависимости от мощности, а значит, и от тока, потребляемого лампой, были проведены измерения бросков тока через лампу в ее холодном и разогретом состояниях при включении последовательно с лампой ограничительного резистора. Результаты измерений приведены на графике (рис. 1), где сопротивление ограничительного резистора R выражено в процентах относительно сопротивления включенной (т. е. с раскаленной спиралью) лампы, а токи $I_1$ (через холодную спираль) и $I_2$ (через предварительно разогретую спираль) — в процентах от номинального тока лампы.

Анализируя эти графики, нетрудно сделать вывод, что броски тока через спираль лампы не будут превышать 135 % от номинального тока, если сопротивление ограничительного резистора составит 70 % от номинального сопротивления лампы, т. е. сопротивления лампы в разогретом состоянии (его можно подсчитать по указанной на лампе мощности). Тогда ток предварительного прогрева также составит 70 % от номинального тока.

Варианты автоматов кратковременного включения в цепь осветительной лампы ограничительного резистора могут быть различные. Для этих целей, например, нетрудно приспособить устройство, описанное в статье И. Бушуева «Квазисенсорный выключатель» («Радио», 1986, № 8, с. 19). Но в этом случае нужно применить кнопку SB1, имеющую, помимо указанной на схеме группы переключающих контактов, еще группу замыкающих контактов. Дополнительную группу контактов с последовательно соединенным ограничительным резистором сопротивлением 400 Ом и мощностью 4 Вт включают параллельно контактам К1.2 устройства. Теперь при нажатии на кнопку спираль лампы подогреется, а после отпускания кнопки (через 1...1,5 с) лампа вспыхнет.

Если же указанной кнопки не окажется, допустимо заменить ее электромагнитным реле (рис. 2), а управлять включением света — кнопкой SB1 с одной группой замыкающих контактов. Резистор R1 ограничивает ток через обмотку реле до номинального, а через R2 предварительно разогревается спираль лампы. Оба резистора применены мощностью в 4...6 раз меньше по сравнению с рассеиваемой на них, поскольку за 1...2 с они не успевают перегреться. Сопротивление резистора R2 указано для лампы мощностью 100 Вт. С лампой 60 Вт резистор R2 должен быть сопротивлением 560 Ом, а 150 Вт — 290 Ом. Электромагнитное реле К1 — РЭС9, паспорт РС4.524.200, К2 — РПС20, паспорт РС4.521.757.

На рис. 3 приведена схема автомата, исключающего даже небольшие броски тока через лампу. Происходит это благодаря установленному в автомате терморезистору RK1 (ММТ-9). При нагревании терморезистора (протекающим через него током) его сопротивление плавно уменьшается, в результате чего ток через лампу и резистор R1 также плавно нарастает. Когда напряжение на лампе достигает 180...200 В, на резисторе R1 падает такое напряжение, что срабатывает электромагнитное реле К1. Его контакты К1.1 замыкают анод тринистора VS1 с его управляющим электродом. Тринистор открывается и замыкает терморезистор.

Реле может быть, например, РЭС42 паспорт РС4.569.151 (сопротивление обмотки 820 Ом, напряжение срабатывания 6,5 В). Вместо этого реле и тринистора подойдет одно электромагнитное чувствительное реле, способное коммутировать ток данной нагрузки. Терморезистор — любой из серии ММТ или другой с ТКС (температурный коэффициент сопротивления) — (2,4... 3,4) % / °С. Тринистор может

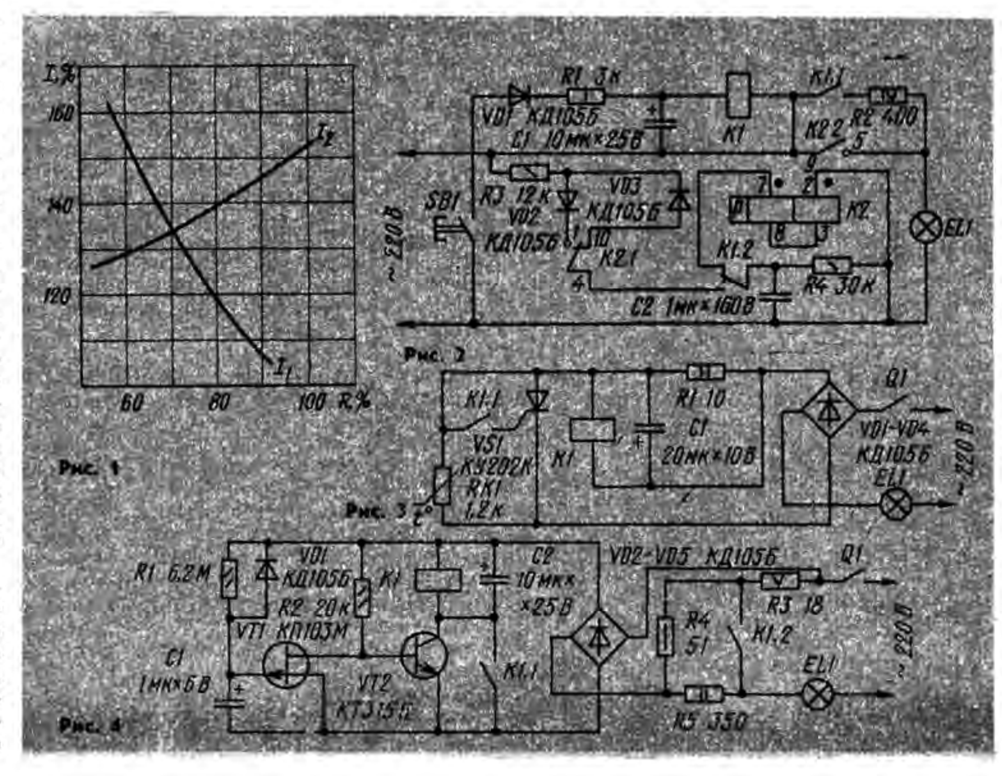


Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3 Рис. 4

быть, кроме указанного на схеме, КУ202Л—КУ202Н либо КУ201К, КУ201Л, если мощность лампы не превышает 60 Вт. Конденсатор — К50-6, резистор — МЛТ-2.

При налаживании автомата сетевое напряжение подают с автотрансформатора, а терморезистор и резистор временно замыкают. Установив автотрансформатором напряжение на лампе 180...190 В, плавно увеличивают сопротивление резистора R1 (вместо него включают проволочный переменный резистор) до момента срабатывания реле.

Далее снимают перемычку с терморезистора и убеждаются, что при подаче на автомат сетевого напряжения задержка срабатывания реле не превышает 2 с. В противном случае придется немного увеличить сопротивление резистора R1. Остается измерить получившееся сопротивление переменного резистора и установить в автомат постоянный резистор такого сопротивления.

Недостаток этого автомата в том, что повторное включение света возможно через 100...120 с после замыкания терморезистора, необходимых для его охлаждения. Иначе сразу сработает реле и напряжение на лампу будет подано практически мгновенно.

Этого недостатка лишено устройство, схема которого приведена на рис. 4. Оно представляет собой реле времени, обеспечивающее задержку включения лампы примерно на 1,5 с, в течение которых разогревается спираль.

Рассмотрим работу автомата. При замыкании контактов выключателя Q1 протекающий через лампу ток ограничивается последовательно соединенными резисторами R3—R5. Снимаемое с резисторов R3 и R4 суммарное напряжение, равное примерно 18 В, подается на выпрямитель, выполненный на диодах VD2—VD5. Через резистор R1 начинает заряжаться конденсатор C1. С ростом напряжения на нем начинает закрываться транзистор VT1, а значит, увеличиваться сопротивление цепи сток-исток. При этом возрастает ток эмиттерного перехода транзистора VT2. Через некоторое время транзистор VT2 открывается и срабатывает реле K1. Контактами K1.2 оно замыкает резисторы R4 и R5, подавая на лампу EL1 напряжение, несколько меньшее сетевого из-за падения напряжения на резисторе R3 (примерно 7 В), необходимого для удержания реле — оно самоблокируется контактами K1.1.

Диод VD1 предназначен для разрядки конденсатора C1 после выключения автомата.

В автомате может быть использовано реле РЭС9 паспорт РС4.524.200 или другое, напряжение срабатывания которого не превышает 15 В, а напряжение отпускания — 6...7 В. Иначе придется подобрать резистор R3 с таким сопротивлением, чтобы падение напряжения на нем при горящей лампе превышало на 15 % напряжение отпускания реле, а суммарное падение напряжения на резисторах R3 и R4 в момент включения автомата на столько же превышало напряжение его срабатывания. Если колебания сетевого напряжения превышают 10 %, это необходимо учесть при подборе указанных резисторов. Сумма же сопротивлений резисторов R3—R5 в любом варианте должна составлять примерно 70 % сопротивления лампы.

Детали двух последних автоматов нетрудно разместить внутри коробки сетевого выключателя.

**В. НИКИТИН**

*г. Новосибирск*

**ВНИМАНИЕ!**

**Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками (см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55).**



**НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ**

# Цифровая техника — это очень просто




Казалось бы, сравнительно недавно на страницах нашего журнала прошла публикация цикла статей по основам цифровой техники. Вели его, как вы помните, журналист Виктор Гаврилович Борисов и руководитель радиокружка Алексей Сергеевич Партин. Оба — постоянные и неутомимые пропагандисты радиолюбительства среди школьников.

И вот на прилавках книжных магазинов уже промелькнула (иначе и не назовешь этот «процесс» распространения) небольшая по объему брошюра*, выпущенная Массовой радиобиблиотекой. Хотя основу брошюры составили Практикумы, опубликованные в журнале, она дополнена описаниями цифровых конструкций, разработанных авторами специально для «книжного» варианта изложения материала. Здесь и электронные реле времени, и электронные часы из деталей радиоконструктора, и генераторы ЗЧ и РЧ для проверки трактов радиовещательных приемников, и игровые автоматы. Несомненно, обилие практических конструкций, предложенных читателям для повторения, позволит лучше усвоить и закрепить теоретические сведения по цифровым интегральным микросхемам.

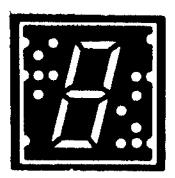
Нельзя умолчать о том, что брошюра, о которой идет речь, практически первая популярная и доходчиво написанная работа по освоению цифровой техники юными радиолюбителями-школьниками. И не только ими — ведь в стране огромная армия радиолюбителей, делающих свои первые шаги в изучении нового для них направления в техническом творчестве.

Вполне оправданным был бы выпуск брошюры минимум миллионным тиражом. Однако свет увидело лишь 100 000 экземпляров. Думается, что издателям следовало бы подумать о выпуске в ближайшее время полезной и нужной брошюры действительно массовым тиражом.

**Б. СЕРГЕЕВ**

г. Москва

* А. С. Партин, В. Г. Борисов. Введение в цифровую технику.— М.: Радио и связь, 1987, 64 с.



# ПРИМЕНЕНИЕ

В состав серии К555 входят регистры хранения информации К555ТМ7, К555ТМ8, К555ИР15, логика работы которых такая же, как и соответствующих микросхем серии К155. Кроме них, серия К555 содержит еще несколько микросхем аналогичного назначения.

К555ТМ7 (рис. 6) состоит из двух двухразрядных регистров хранения. При подаче уровня 1 на их входы С информация, поступающая на входы D, записывается в триггеры регистров, причем напряжения на прямых выходах повторяют уровни на входах D. В случае поступления на входы С уровня 0 триггеры переходят в режим хранения и не реагируют на сигналы, воздействующие на входы D.

К555ТМ9 (рис. 6) — регистр хранения из шести D-триггеров, работающих аналогично триггерам микросхем К155ТМ2, К555ТМ2, К155ТМ8, К555ТМ8. Они устанавливаются в нулевое состояние при подаче уровня 0 на вход R и записывают информацию, присутствующую на входах D1—D6, в момент спада импульса отрицательной полярности на входе С. Эта информация может изменяться как при уровне 0, так и при уровне 1 на последнем.

Микросхема К555ИР22 (рис. 6) — восьмиразрядный регистр хранения с возможностью переключения выходов в высокоимпедансное состояние. Информация записывается в триггеры регистра при подаче уровня 1 на вход С. В этом случае сигналы на выходах повторяют входные. При поступлении на вход С уровня 0 регистр переходит в режим хранения. Если на вход EZ подан уровень 0, выходы микросхемы находятся в активном состоянии, если уровень 1 — в высокоимпедансном. Информацию в регистр можно записать при обоих уровнях на входе EZ.

К555ИР23 отличается от микросхемы К555ИР22 только тем, что информация в регистр записывается в момент спада импульса отрицательной полярности на входе С, а ее изменение (на входах D1—D8) возможно при обоих уровнях на входе С.

Микросхемы К555ИР22 и К555ИР23 обладают такой же повышенной нагрузочной способностью, как К555ЛА6 и К555ЛА12.

К555ИР27 (рис. 6) — также восьмиразрядный регистр хранения, в который информация записывается аналогично микросхеме К555ИР23 (в момент спада импульса отрицательной полярности на входе С). Регистр имеет вход запрета-разрешения записи EWR. При уровне 1 на нем запись запрещена, при уровне 0 — разрешена.

Регистры К555ТМ8, К555ТМ9, К555ИР15, К555ИР22, К555ИР23, К555ИР27 можно использовать для кратковременного запоминания небольшой информации, поступающей в параллельном коде. Кроме того, выходы микросхем К555ИР15, К555ИР22 и К555ИР23 можно объединять, что позволяет организовать поочередное считывание с них (мультиплексирование) таких сигналов. На рис. 7 изображена схема узла для записи восьмибитовой параллельной информации одновременно с двух источников (Данные 1 и Данные 2) и предъявление ее на выходы при подаче уровня 0 на входы Чтение 1 или Чтение 2.

При необходимости на микросхемах К555ТМ8, К555ТМ9, К555ИР23, К555ИР27 можно построить сдвигающий регистр, соединив входы D2—D8 соответственно с выходами 1—7 (в такой сдвигающий регистр параллельная запись информации невозможна).

Номенклатура самих сдвигающих регистров в серии К555 значительно шире, чем в К155.

Микросхема К555ИР8 (см. рис. 6) — восьмиразрядный сдвигающий регистр. Триггеры регистра устанавливаются в нулевое состояние при подаче уровня 0 на вход R. Запись информации с входов D и ее сдвиг в сторону выходов с большими номерами происходит в момент спада сдвигающих импульсов отрицательной полярности на входе С.

Микросхему К555ИР8 целесообразно использовать для преобразования информации последовательного кода в сигналы параллельного кода.

К555ИР9 (рис. 6) — также восьмиразрядный сдвигающий регистр с возможностью параллельной записи и последовательного считывания сигналов. Микросхема имеет вход D0 для информации последовательного кода и входы

Рис. 6

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 3.

# МИКРОСХЕМ СЕРИИ К555

D1—D8 для сигналов параллельного кода, два равноправных входа C (выводы 2 и 15) для тактовых импульсов, вход выбора режима S, прямой и инверсный выходы последнего разряда регистра. Его триггеры переключаются в момент спада импульсов отрицательной полярности на любом из входов C при уровне 0 на другом. Уровень 1 на одном из этих входов запрещает переключение триггеров при воздействии импульсов на втором.

При поступлении уровня 1 на вход S информация в регистре с входа D0 сдвигается тактовыми импульсами к выходам 8. В случае подачи на вход S уровня 0 информация, приходящая на входы D1—D8, записывается параллельно (одновременно) в триггеры регистра по спаду первого же тактового импульса.

Микросхема К555ИР10 (рис. 6) аналогична К555ИР9 и отличается только отсутствием инверсного выхода и наличием входа R для установки триггеров регистра в нулевое состояние при воздействии на него уровня 0.

Обе микросхемы К555ИР9 и К555ИР10 целесообразно применять для преобразования информации параллельного кода в сигналы последовательного кода. Один из двух входов C можно использовать для разрешения работы регистра, другой — для сдвига или параллельной записи.

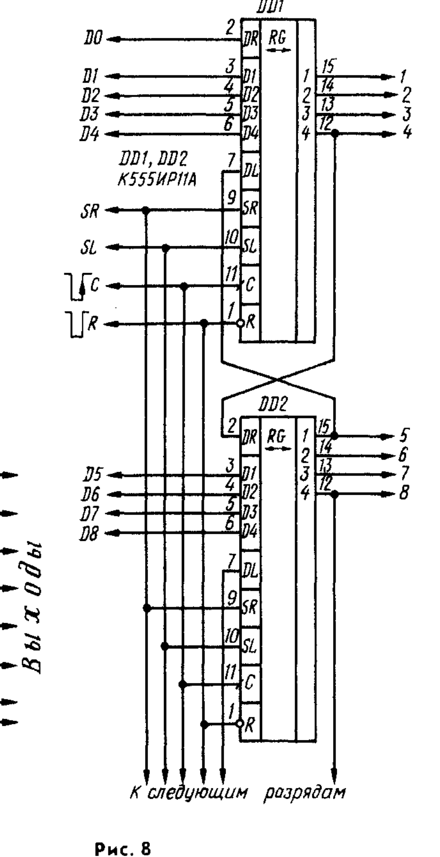



Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

К555ИР11А (рис. 6) — универсальный четырехразрядный сдвигающий регистр, в который можно не только записывать информацию параллельно, но и сдвигать ее вправо или влево. Микросхема имеет входы D1—D4 для информации параллельного кода и входы для подачи сигналов при последовательной записи и сдвиге вправо (в сторону возрастания номеров выходов) DR или влево (убывания номеров выходов) DL, управляющие входы SR и SL, входы для подачи тактовых импульсов C и сброса R.

При поступлении уровня 0 на вход R триггеры регистра устанавливаются в нулевое состояние. При уровне 1 на нем режим работы регистра определяется сигналами на входах SR и SL. В случае подачи уровня 1 на вход SR и уровня 0 на вход SL по спадам импульсов отрицательной полярности на входе C информация, приходящая на вход DR, записывается последовательно и сдвигается вправо. Если же, наоборот, уровень 1 воздействует на вход SL, а уровень 0 на вход SR, информация записывается с входа DL и сдвигается влево. При уровне 1 на обоих входах SR и SL в момент спада импульса отрицательной полярности на входе C обеспечивается параллельная запись информации с входов D1—D4. Если же на обоих входах SR и SL — уровень 0, при изменении сигнала на входе C триггеры регистра не переключаются.

Соединение микросхем К555ИР11А в многоразрядный реверсивный сдвигающий регистр показано на рис. 8.

Микросхема К555ИР16 (см. рис. 6) — четырехразрядный сдвигающий регистр, в котором возможно переключение выходов в высокоимпедансное состояние. Он имеет вход D0 для последовательной информации, входы D1—D4 для информации параллельного кода, входы для тактовых импульсов C и выбора режима S, а также вход EZ для переключения выходов в высокоимпедансное состояние.

При уровне 1 на входе S и спаде импульса положительной полярности на входе C в триггеры регистра обеспечивается запись параллельной информации с входов D1—D4. Если же на входе S — уровень 0, то спадами импульсов на входе C информация записывается с входа D0 и сдвигается

вправо. Подача уровня 0 на вход EZ вызывает переключение выходов регистра в высокоимпедансное состояние, при котором сдвиг информации невозможен. Параллельная запись возможна как в этом состоянии, так и при уровне 1 на входе EZ.

Регистр К555ИР16 близок по логике работы к микросхеме К155ИР1 и в ряде случаев может заменить ее без существенной переделки печатных плат, так как назначение выводов этих микросхем совпадает, за исключением вывода 8 (вход EZ).

В серию К555 входят дешифраторы К555ИД4 и К555ИД10, аналогичные по функционированию соответствующим микросхемам серии К155. Первый из них обеспечивает стандартную для микросхем серии К555 нагрузочную способность, второй, имеющий выходы с открытым коллектором,— бóльшую. При уровне 0 на коллекторе выходной ток дешифратора может достигать 24 мА, при уровне 1 на выход можно подавать напряжение до 15 В.

К555ИД6 — двоично-десятичный дешифратор, «цоколевка» у которого такая же, как у микросхем К555ИД10 и К155ИД10. Однако его выходы включены по обычной схеме и обеспечивают стандартную для серии К555 нагрузочную способность.

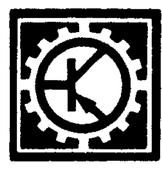
Микросхема К555ИД7 (см. рис. 6) — дешифратор, имеющий три адресных входа 0—2, восемь инверсных выходов и три входа стробирования CWR, два из которых — инверсные. На одном из выходов, десятичный номер которого соответствует двоичному коду напряжений, поданных на адресные входы 0—2, уровень 0 может появиться лишь при единственном разрешающем сочетании сигналов на входах стробирования CWR — уровне 0 на инверсных и уровне 1 на прямом. При других сочетаниях сигналов на входах CWR на всех выходах микросхемы присутствует уровень 1.

Три входа стробирования позволяют простыми средствами объединять микросхемы для наращивания разрядности дешифратора. Например, три микросхемы К555ИД7 можно объединить в дешифратор на 24 выхода без дополнительных элементов, так как показано для микросхем DD1—DD3 на рис. 9. Четыре микросхемы DD1—DD4 и инвертор DD5.1 (рис. 9) образуют дешифратор на 32 выхода. Дополнив его еще четырьмя также включенными микросхемами К555ИД7 и инвертором, можно получить дешифратор на 64 выхода.

*(Окончание следует)*

**С. АЛЕКСЕЕВ**

*г. Москва*



# УСТРОЙСТВО для фазировки кабелей

**Этот прибор предназначен для определения концов проводников трехфазного кабеля. За основу взято устройство, описанное в статье «Звуковой логический пробник» (Радио, 1978, № 4, с. 58). Одно из отличий предлагаемого прибора заключается в том, что в нем применена световая индикация.**

**Устройство состоит из двух блоков: основного, принципиальная схема которого показана на рис. 1, и выносного — рис. 2. Общий провод основного блока присоединяют к броне ближнего конца фазируемого кабеля, а выносной — к броне и проводникам дальнего, и касаются щупом основного блока одного из проводников кабеля. Если щуп окажется присоединенным к нижнему правому по схеме выводу выносного блока (на дальнем конце кабеля), то после подачи питания нажатием на кнопку SB1 основного блока откроются транзисторы VT1—VT3, так как напряжение на их базе будет меньше, чем на эмиттере. Напряжение на эмиттере транзисторов VT1—VT3 фиксировано диодами VD1—VD4, работающими в режиме стабистора. Транзистор VT6 также откроется и включит лампу HL3.**

**Транзисторы VT7, VT8 в это время будут закрыты, так как на выходе дешифраторов, собранных на логических элементах DD1.1—DD1.3 и DD2.1—DD2.3, присутствует сигнал низкого уровня и лампы HL1 и HL2 не горят.**

**При подключении щупа к среднему правому выводу выносного блока откроются транзисторы VT1, VT2, но загорится лишь лампа HL2. Транзисторы VT6, VT7 будут закрыты. Лампа HL1 загорится только после подключения к щупу всей цепи диодов VD1—VD3 выносного блока.**

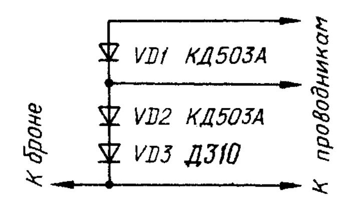



Рис. 2

**При налаживании прибора подбирают диод VD3 выносного блока. Диод должен быть таким, чтобы напряжение на нем было в пределах 0,25...0,5 В. Он может быть любым, обеспечивающим указанное напряжение (например, из серий Д7, Д9). Для удобства работы с прибором каждую сигнальную лампу основного блока и соответствующий ей вывод вспомогательного блока красят в свой цвет.**

**В. БЕЛЬЧУК**

г. Кемерово

**Примечание редакции.** Для повышения надежности работы устройства вместо КТ315Г (VT6—VT8) лучше использовать транзисторы с большим допустимым током коллектора (например, из серий КТ503, КТ815, КТ817), так как сопротивление нити лампы в холодном состоянии приблизительно в 10 раз ниже номинального

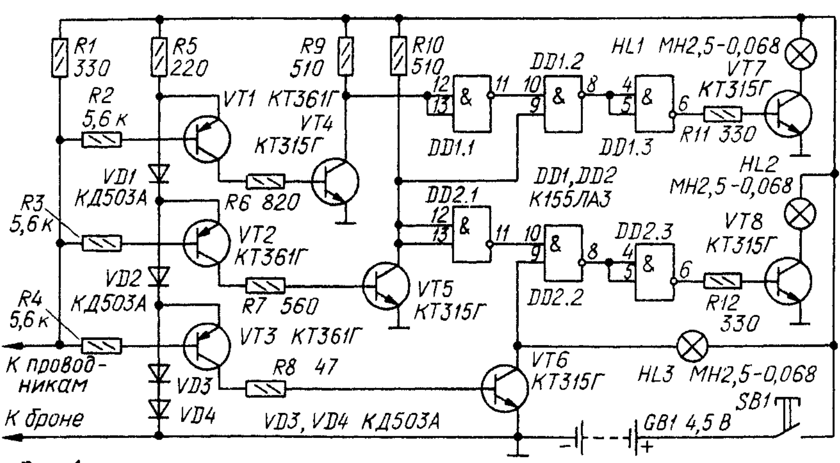



Рис. 1

# Кабельный пробник на лампах тлеющего разряда

При отыскании неисправностей многопроводных кабелей при их монтаже необходимо «прозвонить» каждый проводник со всеми остальными. Использование для этого простых пробников отнимает много времени. Чтобы облегчить эту работу, применяют специальные кабельные пробники. Некоторые из них были описаны в [1, 2]. Эти устройства позволяют значительно ускорить процесс определения концов кабеля.

Пробник, описанный ниже, более прост в изготовлении и налаживании, в нем использовано значительно меньшее число деталей. Он рассчитан для работы с кабелем, содержащим не более 99 проводников. Устройство состоит из трех блоков: основного (рис. 1), индикации (рис. 2) и питания (рис. 3). Принцип работы основан на зажигании неоновых ламп при достижении определенного напряжения на них.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

К контактному полю основного блока, задающего нумерацию проводников, присоединяют ближний конец кабеля. Проводник, подключенный к выводу «1», получает порядковый номер 1 и т. д. Проводники на дальнем конце кабеля в произвольном порядке подключают к контактному полю блока индикации. К выводам «0» обоих блоков подключают маркированный проводник кабеля или его оплетку, которые используют в качестве общего провода.

При подаче напряжения на блок индикации нажатием на кнопку SB1 блока питания цифровые индикаторы HG1, HG2 высветят номер вывода, к которому присоединен проводник 1 со стороны основного блока. После этого питание отключают, найденный проводник маркируют и соединяют с выводом «0» блока индикации. Затем опять подают напряжение питания, и индикаторы высветят номер вывода, к которому подключен проводник 2. Таким образом один за другим определяют все проводники кабеля.

Напряжение питания должно быть на 5...10 В больше, чем сумма напряжений зажигания неоновой лампы и цифрового индикатора. Лампы и индикаторы следует выбирать однотипные и желательно с возможно меньшим напряжением зажигания. Опытным путем было проверено, что у приборов, тип которых указан на схеме, устойчивый разряд гарантирован при напряжении 170 В.

По соображениям техники безопасности в устройстве лучше всего использовать не сетевой блок питания, а маломощный преобразователь напряжения (ток нагрузки около 2 мА) с регулируемым выходным напряжением. Принцип работы преобразователя подробно описан в [3]. Трансформатор T1 — тороидальный. Магнитопровод составлен из двух сложенных вместе колец типоразмера К64×55×1,5 из альсифера ТЧК. Обмотка I содержит 400 витков провода ПЭВ-1 0,2 с отводом от середины, обмотка II — 11 000 витков ПЭВ-1 0,18. Резистор R5 — СП5-20. Вместо диодов Д226Б можно применить любые, у которых обратное напряжение превышает выходное напряжение преобразователя. Батарея GB1 состоит из двух батарей 3336, соединенных последовательно.

Правильно собранное устройство налаживания не требует. Необходимо только установить (резистором R5 блока питания) питающее напряжение так, чтобы цифры на индикаторах были видны отчетливо. При эксплуатации прибора следует учитывать, что если проверяемый проводник кабеля оборван, то яркость свечения цифр на индикаторах значительно понизится или цифры будут высвечены не полностью. Индикаторы при этом покажут номер проводника на единицу больший.

**Н. РОДИЧЕВ**

г. Мончегорск
Мурманской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Епифанцев А.** Пробник монтажника-кабельщика.— Радио, 1980, № 3, с. 26, 27.

2. **Дробница Н.** Кабельный пробник.— Радио, 1985, № 3, с. 24, 25.

3. **Крылов В.** Транзисторный преобразователь напряжения.— Радио, 1973, № 10, с. 26, 27.

# На меньшем числе микросхем

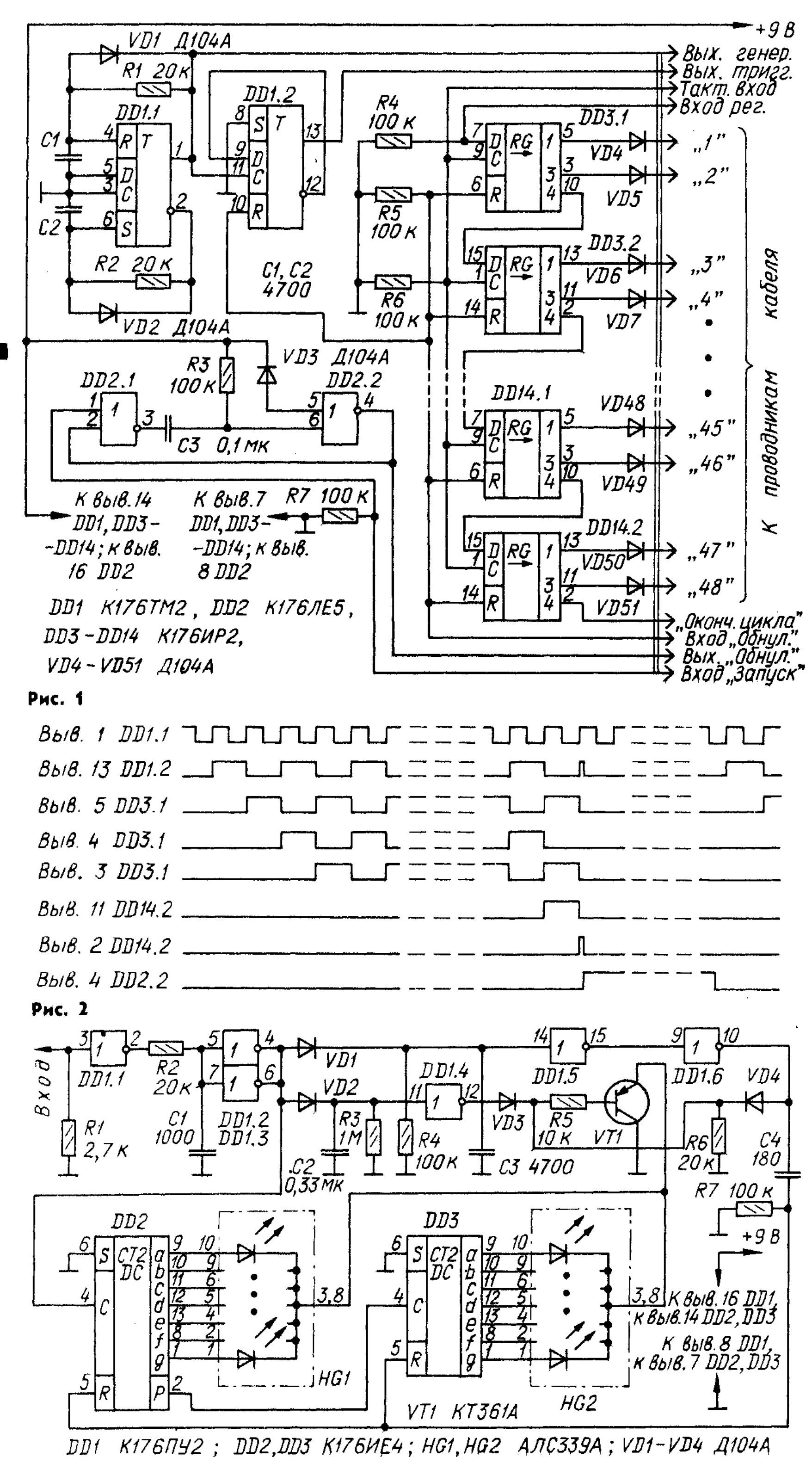



Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Для «прозвонки» многопроводных кабелей используют приборы, получившие название «кабельные пробники». Об одном из таких приборов рассказано в статье Н. Дробницы «Кабельный пробник» («Радио», 1985, № 3, с. 24, 25).

Описанный ниже пробник имеет такие же выходные характеристики, но содержит в четыре раза меньше микросхем. Он рассчитан на работу с кабелем, содержащим до 48 проводников, но если последовательно соединить несколько блоков формирования импульсов, возможно проверять кабели с числом проводников 48×n, где n — число блоков.

Устройство состоит из двух блоков: формирования импульсов и индикации. С блока формирования импульсов на выходы для подключения кабеля поступают пачки импульсов, причем число импульсов в пачке поставлено в соответствие условному номеру вывода. Блок индикации выполнен в виде щупа и используется для определения номера проводника на дальнем конце кабеля.

Принципиальная схема блока формирования импульсов показана на рис. 1, а диаграммы его работы — на рис. 2. Блок содержит задающий генератор на триггере DD1.1, делитель частоты импульсов на триггере DD1.2, последовательные регистры сдвига DD3—DD14 и одновибратор на элементах DD2.1, DD2.2.

При проверке кабелей с числом проводников до 48 соединяют выход генератора с тактовым входом регистра сдвига, выход «Оконч. цикла» — с входом «Запуск», выход «Обнул.» — с входом «Обнул.», а выход триггера — со входом регистра.

На нечетных выходах сдвиговый регистр формирует последовательности пачек импульсов, причем на каждом последующем нечетном выходе регистра в каждой пачке на один импульс меньше, чем на предыдущем. Через 96 тактов после начала работы на последнем четном выходе (выход 4) регистра появляется положительный перепад напряжения, который запускает одновибратор, а импульс с выхода одновибратора устанавливает в нулевое состояние регистр и триггер.

Сигналы с выходов регистра подают на проводники кабеля для того, чтобы посредством блока индикации определить условный порядковый номер проводника, закодированный числом импульсов в пачке. Блок индикации считает импульсы на другом конце кабеля и высвечивает условный порядковый номер проводника.

Блок индикации состоит из преобразователя уровня DD1 (рис. 3), счетчиков-дешифраторов DD2, DD3, узла стробирования индикации на транзисторе VT1 и цифровых индикаторов HG1, HG2. В исходном состоянии при отключенном входе блока на выходе элемента DD1.4 будет сигнал 1, транзистор VT1 закрыт и индикаторы выключены. Если входным контактом (щупом) блока прикоснуться к проводнику кабеля, на который поданы импульсы формирования, то выходные положительные импульсы элементов DD1.2, DD1.3 через диоды VD1, VD2 будут заряжать конденсаторы C2, C3. Из фронта первого импульса пачки, поступающей на вход блока, дифференцирующая цепь R7C4 формирует короткий импульс обнуления счетчиков. После этого счетчики DD2, DD3 начинают считать число импульсов в пачке при отключенной индикации, а по окончании пачки индикаторы высвечивают содержимое счетчиков. Интегрирующая цепь R2C1 служит для фильтрации короткоимпульсных помех и наводок, наводимых в испытуемом проводнике кабеля соседними.

При необходимости проверки кабелей с числом проводников более 48 необходимо включить последовательно несколько блоков формирования (рис. 4) и выход генератора первого блока соединить с тактовым входом регистра сдвига всех блоков, выход триггера первого блока соединить со входом регистра сдвига этого же блока, импульс окончания цикла предыдущего блока подать на вход сдвигового регистра последующего, а импульс окончания цикла последнего (n-го) блока подать на вход одновибратора этого же блока как импульс запуска.

Но такое построение кабельного пробника будет обладать избыточностью, так как во всех блоках, кроме первого, не используется задающий генератор, делитель импульсов, триггер DD1 (см. рис. 1), а одновибратор на элементах DD2.1, DD2.2 используется только в последнем блоке. В случае необходимости постоянно проверять кабели с числом проводников более 48 возможно выполнение блока формирования импульсов с большим числом выходов за счет удлинения последовательного сдвигового регистра.

Число последовательно соединенных блоков формирования импульсов ограничено числом разрядов блока индикации. Возможности его можно расширить, добавив еще один счетчик-дешифратор с цифровым индикатором.

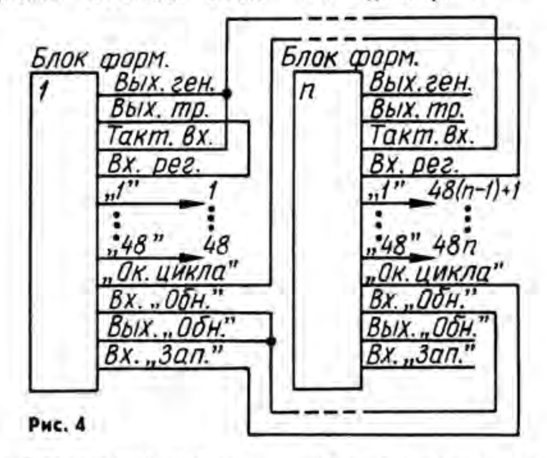



Рис. 4

Вместо указанных на схеме микросхем могут быть использованы микросхемы серий К561, К164. Можно также применить любые другие микросхемы, имеющие в своем составе сдвиговые регистры.

При монтаже кабеля его проводники на дальнем конце в произвольном порядке распаивают на разъеме, который через переходную колодку подключают к выходному разъему блока формирования импульсов. Монтажник с блоком индикации располагается у ближнего конца кабеля и, касаясь оголенных концов проводников, определяет их условные порядковые номера, которые высвечивает индикатор. Оборванные проводники не высвечиваются. При замыкании нескольких проводов между собой высвечивается наибольший номер этих проводников, причем число замкнутых между собой проводников может быть любым.

**А. ВОЗОВ**

*г. Краснодар*



# Радиоконструктор «Старт — 7216»

На страницах журнала «Радио» было описано немало имитаторов голосов птиц и животных. Подобные конструкции неизменно вызывают живой интерес у начинающих радиолюбителей. Да и опытные нередко изготавливают такие устройства, чтобы порадовать звучащей игрушкой детей или чтобы иметь оригинальный сигнализатор (например, дверной звонок).

Хорошим подспорьем для них будет радиоконструктор «Старт-7216» (см. фото), выпущенный ровненским заводом имени 60-летия Октября. Собранное из этого набора устройство подает сигнал, напоминающий пение птиц.

Этот музыкальный сигнализатор выполнен на девяти транзисторах серии КТ315. Звуковой сигнал генерируется пьезокерамическим излучателем ЗП-3. Узел управления этим устройством позволяет либо подавать сигнал только тогда, когда нажата кнопка, замкнуты контакты какого-либо переключателя и т. д., либо в течение примерно 5 с после кратковременного нажатия на кнопку (по выбору потребителя).

В описании к радиоконструктору даны различные варианты применения сигнализатора. Он может быть, например, использован как датчик наличия влаги (наполнения резервуаров водой, степени увлажнения ткани и т. п.).

Питание сигнализатора осуществляют от батареи «Крона» (она размещается внутри его корпуса). В общем случае напряжение питания может лежать в пределах 9...15 В. Потребляемый ток не превышает 80 мА (при напряжении питания 15 В). Габариты корпуса — 125×94×35 мм, вес устройства — около 200 г. Цена радиоконструктора «Старт-7216» (другое торговое название — «Сигнализатор музыкальный») — 7 руб.

# Широкодиапазонный генератор сигналов

**Достижение высокого качества работы звуковоспроизводящей аппаратуры невозможно без применения генератора сигналов, характеристики которого были бы выше, чем у налаживаемых конструкций. Большинство любительских разработок контрольно-измерительной аппаратуры не удовлетворяют этому требованию. От известных конструкций [1, 2] разработанный генератор отличается меньшим коэффициентом гармоник на низких частотах и малой неравномерностью АЧХ. Наличие буферного усилителя позволило полностью устранить влияние нагрузки на задающий генератор.**

**Технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Диапазон генерируемых частот, Гц | 10...$10^6$ |
| Диапазон регулировки выходного напряжения, В | 0,0002...4 |
| Неравномерность АЧХ, дБ, не более, в полосе частот, Гц | |
| 10...$10^5$ | ±0,02 |
| $10^5$...$10^6$ | +0,2 |
| Коэффициент гармоник, %, не более, в полосе частот, Гц | |
| 20...$10^4$ | 0,02 |
| $10^4$...$10^5$ | 0,05 |
| $10^5$...$10^6$ | 1.0 |
| Длительность фронтов прямоугольного напряжения, нс, не более | 150 |

Принципиальная схема генератора приведена на рис. 1. Задающий каскад генератора выполнен на микросхеме DA1 с мостом Вина в цепи положительной обратной связи (резисторы R1—R3, конденсаторы C1—C10). Операционный усилитель К574УД1 имеет полосу единичного усиления не менее 10 МГц и скорость нарастания выходного напряжения не менее 50 В/мкс, что дало возможность сохранить достаточно высокие характеристики генератора вплоть до частоты 1 МГц. Конденсатор C11 корректирует частотную характеристику ОУ.

Применение для стабилизации амплитуды генерируемых колебаний инерционных тепловых элементов-термисторов [1] или ламп накаливания [2] не позволяет достичь малого коэффициента гармоник на частотах ниже 100 Гц. А генераторы с простыми цепями стабилизации амплитуды колебаний чувствительны к разбалансу

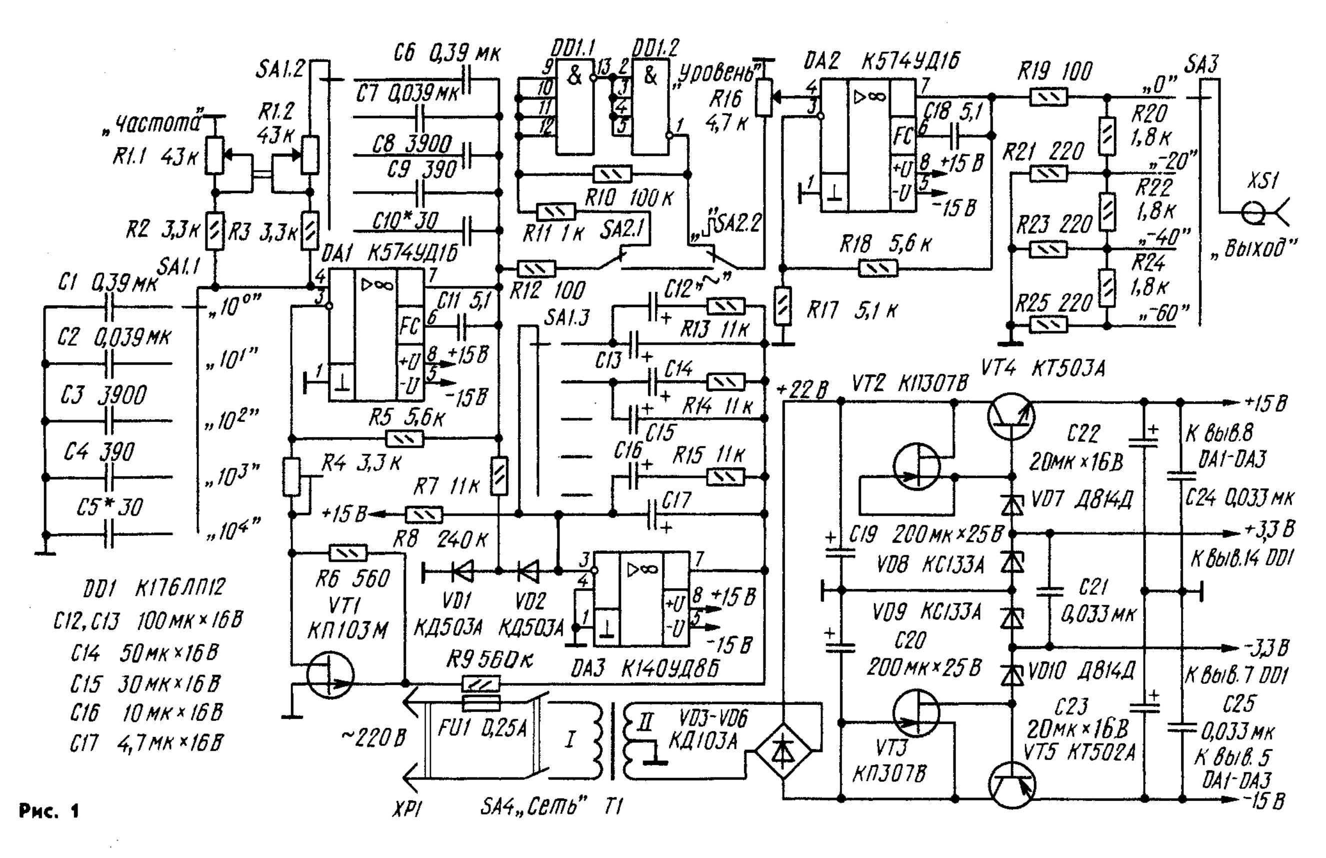



Рис. 1

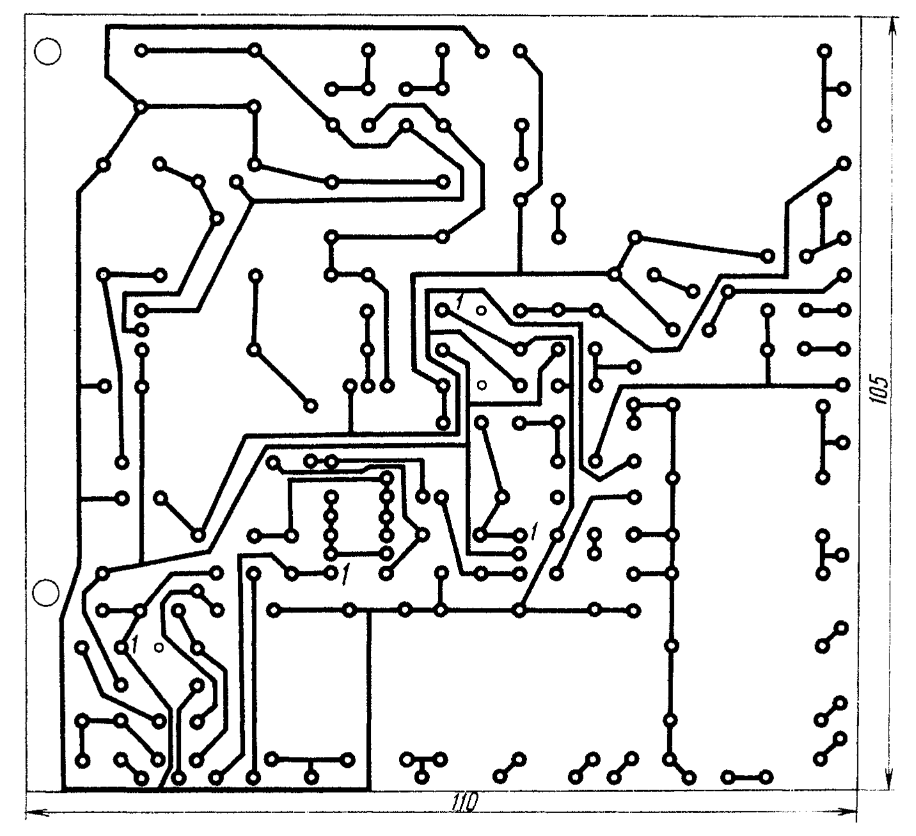
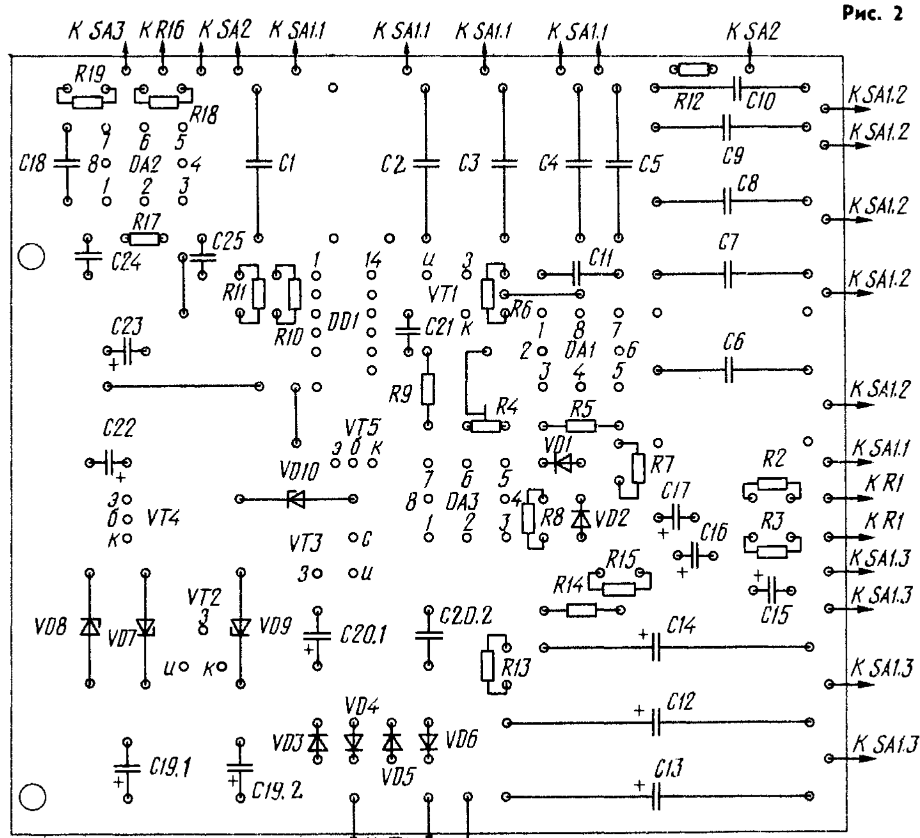



Рис. 2




моста Вина, связанному с рассогласованием характеристик сдвоенных переменных резисторов. Поэтому в предлагаемом генераторе амплитуду колебаний стабилизирует полевой транзистор VT1, который включен в цепь отрицательной обратной связи (резисторы R4, R5). Резисторы R6 и R9 линеаризуют характеристики полевого транзистора [3].

Напряжение для управления сопротивлением канала транзистора VT1 вырабатывает интегратор на микросхеме DA3. Постоянная времени интегратора определяется резисторами R7, R13—R15 и конденсаторами C12—C17. Подключение параллельно основному конденсатору последовательной RC-цепи повысило устойчивость интегратора. Резистор R7 и диоды VD1, VD2 образуют выпрямитель напряжения сигнала. При равенстве средневыпрямленного значения тока, протекающего через резистор R7, и тока, протекающего через резистор R8 от источника +15 В, напряжение на выходе интегратора будет постоянным. Если же амплитуда колебаний на выходе задающего генератора изменится, напряжение на выходе интегратора будет увеличиваться или уменьшаться до тех пор, пока амплитуда колебаний не станет прежней. Таким образом, амплитуда генерируемых колебаний задающего генератора зависит только от образцового напряжения и отношения сопротивлений резисторов R7 и R8 и при указанных номиналах составляет около 2,2 В.

Предложенный способ стабилизации амплитуды колебаний малочувствителен к рассогласованию характеристик сдвоенных переменных резисторов: отличие их сопротивлений на ±20 % вызывает повышение коэффициента гармоник на средних частотах до 0,04 %.

К выходу задающего каскада генератора через резистор R12 и контакты переключателя SA2 подключен либо переменный резистор R16 плавной регулировки выходного уровня сигнала, либо формирователь прямоугольного напряжения, выполненный на микросхеме DD1 по схеме триггера Шмитта.

С движка переменного резистора R16 напряжение синусоидальной или прямоугольной формы поступает на микросхему DA2 — буферный усилитель с коэффициентом передачи 2. Ступенчатая регулировка выходного напряжения сигнала осуществлена с помощью аттенюатора на резисторах R20—R25.

Блок питания генератора выполнен по обычной схеме и обеспечивает выходные напряжения ±15 В для питания операционных усилителей и

±3,3 В для питания микросхемы DD1. В данном случае двуполярное питание необходимо для того, чтобы напряжение переключения инверторов было близко к нулевому.

Большинство деталей генератора смонтировано на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита. Элементы аттенюатора R20—R25 смонтированы непосредственно на выводах переключателя SA3. При монтаже микросхемы DD1 выводы 6 и 8 следует отогнуть. Сетевой трансформатор выполнен на магнитопроводе Ш16×32. Первичная обмотка содержит 2000 витков провода ПЭВ-1 0,14, вторичная обмотка — 170×2 витков провода ПЭВ-1 0,25.

В генераторе использованы постоянные резисторы МЛТ, подстроечный резистор СП3-38 (R4), переменные резисторы ПЛП (R1), СП3-9А (R16), конденсаторы К73-16, К73-17, КМ-5, К50-6, К53-1. Диоды VD1, VD2 можно заменить на любые высокочастотные, транзисторы КП307В — на КП307Г, КП302А, КП302Б, КП303Е. Вместо операционных усилителей К574УД1 подойдет К544УД2, вместо К140УД8 — любой ОУ общего применения. Конденсаторы С1—С10 необходимо подбирать попарно с минимальным отклонением от номинала. Конденсаторы С19 и С20 составлены каждый из двух параллельно включенных конденсаторов 100 мк×25 В.

Перед налаживанием генератора надо проверить правильность монтажа. Движок переменного резистора R4 необходимо установить в верхнее по схеме положение. Включив генератор, проверяют работоспособность блока питания, затем вращением движка переменного резистора R4 напряжение на выходе микросхемы DA3 устанавливают в пределах 1,5...2,2 В. Перестраивая генератор в пределах поддиапазона переменным резистором R1, следует убедиться в том, что при любом значении частоты генератора напряжение на выходе интегратора не становится отрицательным. В противном случае сопротивление введенной части переменного резистора R4 необходимо уменьшить.

**А. ХУДОШИН**

г. Харьков

ЛИТЕРАТУРА


1. **Майоров А.** RC-генератор. — Радио. 1980, № 8, с. 47, 48.
2. **Овечкин М.** Звуковой генератор.— Радио, 1982, № 8, с. 47, 48.
3. **Крейдич С.** Регуляторы на полевых транзисторах.— Радио, 1980, № 2, с. 35—37.


# ПРИСТАВКА К ГЕНЕРАТОРУ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

**(Окончание. Начало см. на с. 30)**

Кварцевые резонаторы в приставке и в самом генераторе можно заменить последовательными контурами, катушки которых наматывают виток к витку проводом ПЭВ-2 0,23 на ребристых полистироловых каркасах диаметром 7 мм с подстроечниками СЦР-1 (от радиоприемника «Меридиан»). Вариант приставки, выполненной на контурах, показан также на рис. 1 вкладки. В них применены конденсаторы КТК. На частоту 3900 кГц (в приставке) и 4 МГц (в генераторе) катушки контуров содержат по 75 витков (емкость конденсаторов 62 пФ), на частоту 4756 кГц катушка контура содержит 60 витков (емкость конденсатора — 51 пФ), на частоту 4250 кГц — 58 витков (емкость 68 пФ), на частоту 4406 кГц — 48 витков (емкость 82 пФ).

При настройке контура на 4 МГц в генераторе, подключенном к телевизору, его подстроечником сначала добиваются устойчивой строчной синхронизации на экране телевизора (изображение должно быть без искажений размеров), а затем, включив сетчатое поле нажатием кнопок SB5 и SB7,— равенства сторон квадратов.

Для настройки контуров в приставке на генераторе включают кнопку SB9 (инвертирование), а на приставке — QB1 и SB1 (синие и зеленые полосы). Вращая подстроечник контура на 4756 кГц, добиваются устойчивого изображения цветных полос сначала бирюзового цвета, а затем при настройке контура на 3900 кГц — ярко-зеленого цвета. После этого отжимают кнопку SB1 и, настраивая контуры на 4250 и 4406 кГц, получают свечение красных и синих полос. Включив кнопки SB4 (автоматическое включение и выключение сигналов цветовой синхронизации) и SB2 («0» дискриминаторов») и подстраивая последние, добиваются отсутствия разбалансировки цветового тона.

Хотя стабильность частот поднесущих, получаемая в этом случае, довольно высока, однако их контуры необходимо периодически подстраивать описанным способом.

При работе с генератором, оборудованным приставкой (см. рис. 2 вкладки), после подключения к сети и телевизору нажимают кнопку 15, загорается индикатор и генератор готов к работе. Нажимают кнопки 6, 9 и 10, и на экране появляется **сетчатое поле** на белом фоне. По нему судят о работоспособности телевизора и устанавливают размеры изображения. Для проверки четкости изображения включают кнопки 13 и 14, на экране отображаются **вертикальные линии**, соответствующие четкости 250 по вертикальному клину таблицы 0249. При отжатой кнопке 13 частота линий соответствует четкости 450. В этом режиме можно отрегулировать устройство АПЧГ.

Для проверки работы устройства АРУ нажимают кнопки 6 и 8, и на экране появляется **14 полос градаций яркости.** При дополнительно нажатой кнопке 13 число градаций уменьшается вдвое. Когда нажата только кнопка 6, на экране воспроизводится **серое поле**, которое используют для проверки чистоты цвета. С целью регулировки баланса белого включают **шахматное поле**, нажав кнопки 11 и 12.

Работу «красного» и «синего» каналов проверяют нажатием на кнопку 1 (цвет). На экране телевизора появляются чередующиеся **красные и синие полосы** шириной по 32 строки. При проверке цветовой синхронизации телевизора нажимают кнопку 2, цветные полосы через каждые 0,5 с автоматически то исчезают, то появляются.

С целью проверки правильности установки «нулей» дискриминаторов нажимают кнопку 4 (оставив кнопку 2 включенной). Если на экране при правильном балансе белого через 0,5 с серое поле приобретает оттенок синего или болотного цвета, дискриминатор синего или красного цветов расстроен. Регулировочными элементами дискриминаторов добиваются одинакового цвета свечения кинескопа.

Прохождение цветовых поднесущих и формирование зеленого цвета проверяют последовательным нажатием и отжатием кнопок 3, 5 и отжатием всех кнопок 2—5. На экране полосы красного и зеленого цветов сменятся сначала синими и зелеными, а затем красными и синими.

Следует отметить, что, если в телевизорах типа УПИМЦТ неправильно отрегулировано устройство АРУ, при подключении генератора изображение может сжаться по вертикали. В этом случае сначала подстроечным резистором R18 устройства АРУ добиваются нормального изображения, а затем проверяют работу телевизора.

**В. ОТРОШКО**

г. Киев

# «ПРОГРАММАТОР ДЛЯ ПМК»

В майском номере журнала за 1986 год одновременно с публикацией статьи П. Храпко «Программатор для микрокалькулятора» мы объявили конкурс на разработку радиолюбителями устройства, позволяющего тем или иным способом записывать программы для программируемого калькулятора, хранить их и в нужный момент загружать в ПМК. Мы не ожидали очень большого наплыва работ — поставленная задача была не из легких. Так и оказалось. В редакцию поступило всего 13 описаний, удовлетворявших условиям конкурса.

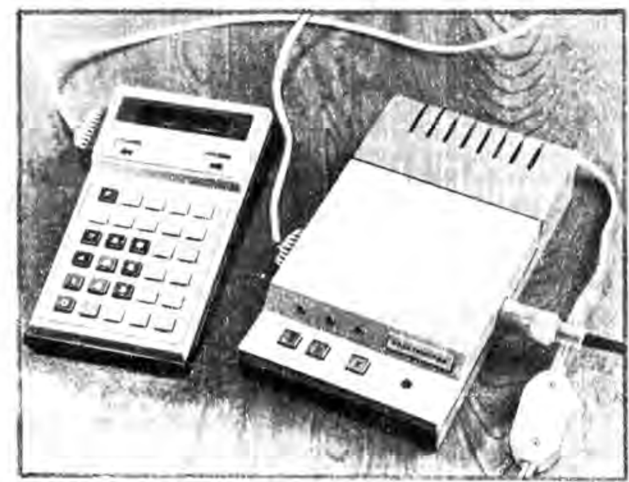

Рис. 1

Коротко о присланных предложениях. Шесть из программаторов предусматривают работу с носителем информации в виде магнитной ленты (с помощью бытового магнитофона), шесть — с бумажным носителем (перфокарта, перфолента и т. д.), один — с ППЗУ на микросхемах.

После рассмотрения жюри представленных материалов принято решение отметить памятными сувенирами и дипломами журнала «Радио» авторов трех конструкций: В. Супрунчука (г. Горький), А. Шумского (г. Москва), Н. Семенова и В. Панарского (г. Москва).

«Приставка -программатор к ПМК» В. Супрунчука была опубликована в «Радио», 1987, № 4, с. 24—28; «Программатор с памятью на магнитной ленте» А. Шумского — в «Радио», 1988, № 3, с. 23—26. Описание конструкции Н. Семенова и В. Панарского — они назвали ее «Программируемым классом на МК-56» (на рис. 1 показан пульт преподавателя, составленный из ПМК и программатора) — будет помещено в одном из номеров журнала во втором полугодии 1988 г.

Жюри приняло также решение отметить дипломом журнала «Радио» И. Алсарева (г. Ульяновск). Его программатор с записью на магнитную ленту хорошо продуман схемотехнически и изящно выполнен (рис. 2).


Рис. 2

Дипломом награжден и М. Короткин (г. Ярославль), как самый молодой участник конкурса — ко времени завершения работы над программатором он учился в 10-м классе средней школы. Разработанное им устройство содержит ряд интересных решений.

Программатор — устройство весьма сложное, содержащее, как правило, до двух-трех десятков микросхем. Такая сложность отпугивает многих желающих собрать его для своего ПМК. Учитывая это, жюри решило отметить дипломом В. Архипова (г. Москва), которому удалось создать программатор, пусть не во всем совершенный, но зато содержащий всего 7 микросхем и 16 транзисторов.

Редакция поздравляет победителей, благодарит всех, кто принял участие в конкурсе и желает им дальнейших творческих успехов в радиолюбительстве.

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

## НЕЗАСЛУЖЕННОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

Новая система позывных, введенная в 1984 г., вызвала широкий и далеко не однозначный резонанс в среде коротковолновиков. Не вдаваясь в подробности, можно отметить, что в документах, регламентирующих введение новой системы, подчеркивалось, что позывные будут выдаваться по мере заполнения блока префикса. Однако, как показала практика, в ряде областей и республик не придерживаются данного положения и выдают позывные произвольно.

Так, например, в Херсонской области ряд станций имеет «персональные» префиксы, например, RB7GG и т. д. А ведь по инструкции предусмотрена выдача подобного позывного только после заполнения блоков UB1, UB2, UB0, далее RB1 и т. д. до RB7. При существующих темпах прироста КВ станций подобные префиксы должны выдаваться не ранее чем через 25—30 лет!

Но получилось так, что на местах, пользуясь попустительством ФРС, либерализмом, а то и «забывчивостью» работников инспекции электросвязи, выдаются позывные, которые позволяют их владельцам резко выделяться на фоне общей массы действующих станций. Это дает им, естественно, огромное преимущество при участии в соревнованиях, да и в повседневной работе. Можно понять, когда ФРС СССР своим специальным решением выделяет «контрастный» позывной известному спортсмену или команде одной из ведущих коллективных станций (причем только на ряд международных соревнований).

Мне на протяжении двух лет приходилось выступать на пленумах ФРС СССР по данному вопросу, однако создается впечатление, что подобное положение устраивает руководство ФРС СССР и Госинспекцию электросвязи Минсвязи СССР, ибо никаких конкретных мер принято не было, а подобные позывные продолжают появляться чуть ли не каждый день. Вот уже и единственный UI1 появился! Пора наконец решить этот вопрос.

**Г. ХОДЖАЕВ** (UA4PW)
*г. Казань*



# УМЗЧ с автоматической стабилизацией тока покоя выходных каскадов

Достоинства предлагаемого вниманию читателей УМЗЧ — весьма малая величина и высокая стабильность тока покоя выходных каскадов, незначительные нелинейные искажения в широкой полосе частот, некритичность к способу монтажа (он может быть и навесным, и печатным), номиналам используемых деталей и взаимному их расположению.

**Основные технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Номинальное входное напряжение, В | 0,5 |
| Номинальная выходная мощность на нагрузке сопротивлением 4 Ом, Вт | 15 |
| Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц | 20...20 000 |
| Коэффициент гармоник при номинальной выходной мощности, %, на частоте, кГц: | |
| 1 | 0,03 |
| 20 | 0,1 |

Принципиальная схема УМЗЧ показана на рисунке. Каскад усиления по напряжению выполнен на ОУ DA1. Входной сигнал через конденсатор C1 можно подать на его неинвертирующий вход или через конденсатор C2 — на инвертирующий (свободный вход соединяется с корпусом). Сигнал ООС через резистор R3 поступает на инвертирующий вход DA1. Коэффициент усиления каскада, определяемый отношением сопротивлений резисторов R3 к R2, составляет 16,5. ОУ DA2 неинвертирующим входом через конденсатор C4 подключен к выходу ОУ DA1. Благодаря глубокой местной ООС через конденсатор C5, этот каскад не усиливает входной сигнал по напряжению, а является повторителем выходного сигнала ОУ DA1. На инвертирующий вход ОУ DA2 через резистор R6 поступает напряжение ООС по току покоя с резистора R9, включенного в цепь ООС выходных транзисторов.

Коэффициент усиления ОУ DA2 по постоянному напряжению ООС составляет не менее 25 000 раз. Усиленное напряжение ООС с выхода ОУ DA2 через резистор R7 поступает на базу VT2. Таким образом обеспечивается стабилизация тока покоя. Чтобы исключить появление нелинейных искажений при увеличении выходного сигнала, резистор R6 зашунтирован импульсным диодом VD1, который обеспечивает также минимальный ток покоя выходного каскада.

В режиме покоя постоянная составляющая напряжения на выходе ОУ DA1 — около +1, а на выходе DA2 — около —1 В. Выходной каскад выполнен на двух комплементарных транзисторах VT1, VT2.

УМЗЧ питается от двуполярного нестабилизированного источника питания напряжением ±17 В. Ток, потребляемый УМЗЧ в режиме покоя, составляет 18 мА, а в режиме номинальной мощности — 1 А.

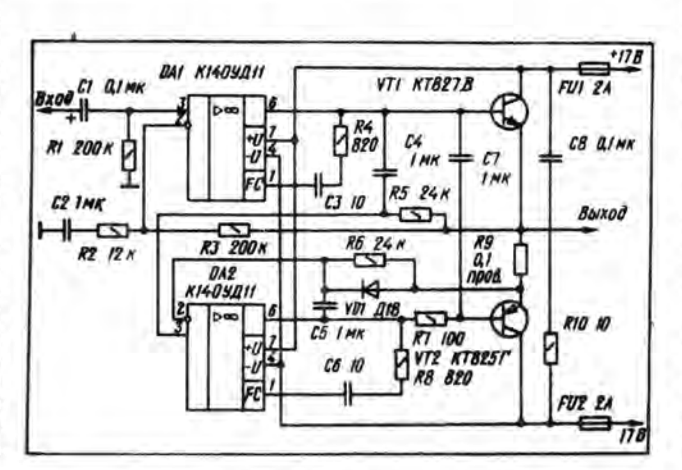
При питании стереофонического варианта УМЗЧ от одного выпрямителя емкость конденсаторов фильтра должна быть не меньше 4000 мкФ в каждом плече.

В усилителе могут быть использованы резисторы МЛТ (R1—R8, R10), ОМЛТ, МТ с рассеиваемой мощностью не менее 0,25 Вт, резистор R9 следует выполнить из отрезка нихромового или стального провода. Конденсаторы C3 и C6 — КТ или КД, остальные — КМ. Вместо микросхем К140УД11 можно применить К140УД6, К140УД8 (при этом, однако, возрастут нелинейные искажения), диод Д18 допускается заменить на другие импульсные германиевые. Транзистор КТ827 может иметь любой буквенный индекс, а КТ825 — индексы Г и Д. Их необходимо установить на теплоотводы с эффективной площадью не менее 35 см².

Следует отметить, что коэффициент гармоник УМЗЧ в номинальном диапазоне частот можно уменьшить в 1,5—2 раза, если параллельно резистору R5 включить диод Д18 (катодом к выходу усилителя). При этом, однако, на 0,3 А возрастет ток, потребляемый при номинальной мощности. Если необходимо увеличить ток покоя до любого стабилизированного значения, то между выходом усилителя и плюсом источника питания следует включить переменный резистор сопротивлением 10...100 кОм, средний вывод которого через резистор 1,5...3,3 МОм соединить с инвертирующим входом ОУ DA2.

**Л. КОМПАНЕНКО**

г. Москва




**От редакции.** Описанный УМЗЧ, по мнению редакции, будет обеспечивать приведенные характеристики не при всех укладывающихся в технические условия параметрах ОУ DA2. Дело в том, что ток покоя транзисторов выходного каскада данного УМЗЧ задается напряжением нуля указанного ОУ, которое будет определять напряжение на резисторе R9. Для примененного ОУ напряжение смещения нуля находится в пределах ±10 мВ, поэтому можно ожидать, что в одном крайнем случае ток покоя составит около 100 мА, в другом — транзисторы выходного каскада будут закрыты и возникнут искажения типа «центральной отсечки». Чтобы гарантировать хорошую работу УМЗЧ, следует ввести обычные цепи регулировки смещения нуля ОУ DA2, с помощью которых при настройке усилителя можно установить ток покоя выходного каскада.

# РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ с электронным управлением

Наметившаяся в последнее время тенденция электронного ступенчатого регулирования громкости [Л] с использованием коммутации матрицы дискретных резисторов с помощью счетчиков, дешифраторов и аналоговых коммутаторов открывает широкие возможности для создания многоканальных звуковоспроизводящих устройств с практически идентичными характеристиками регулирования. Однако подобные регуляторы обладают недостаточной плавностью регулирования, их выходные сопротивления существенно изменяются в процессе регулировки, а потребляемая ими мощность часто оказывается довольно значительной. Перечисленные недостатки сдерживают применение регуляторов громкости с электронным управлением в высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуре.

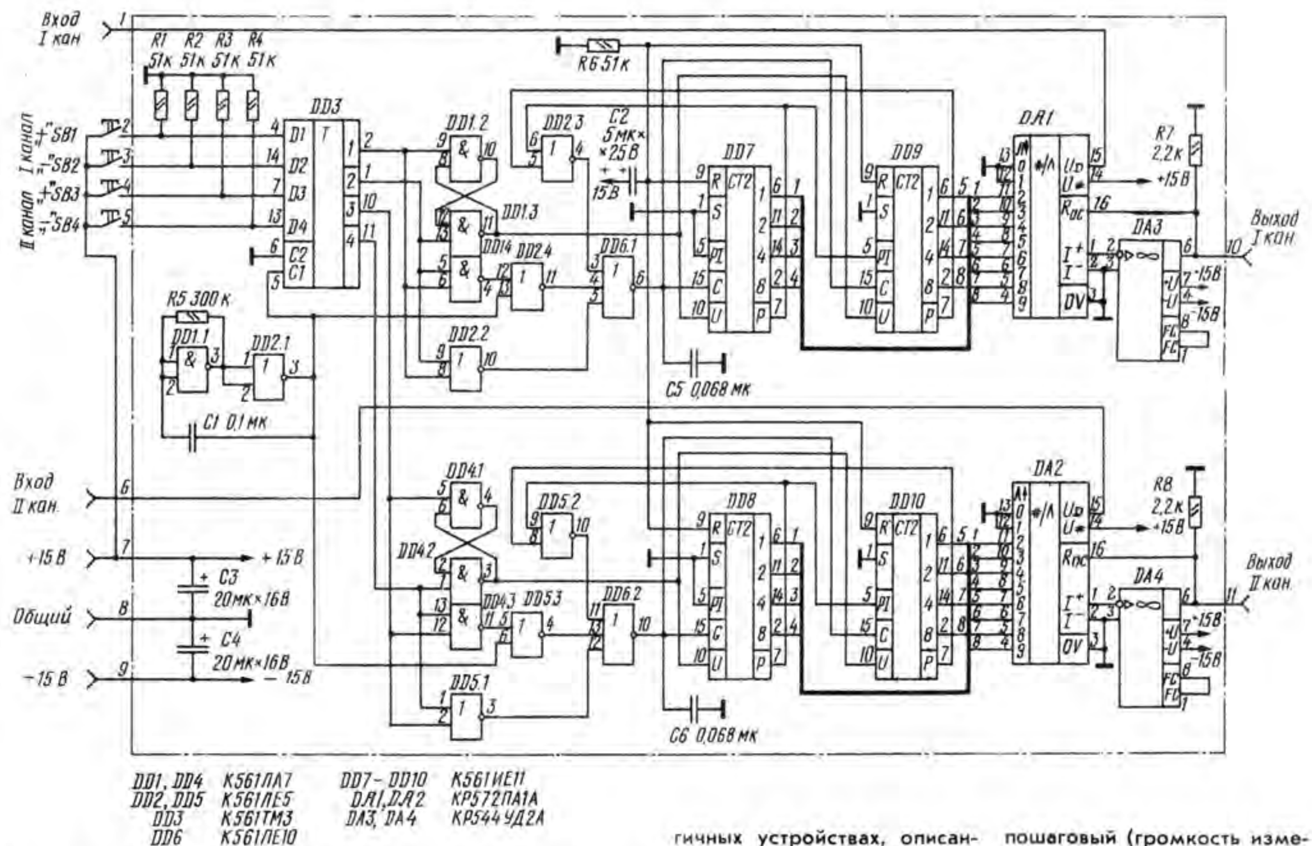
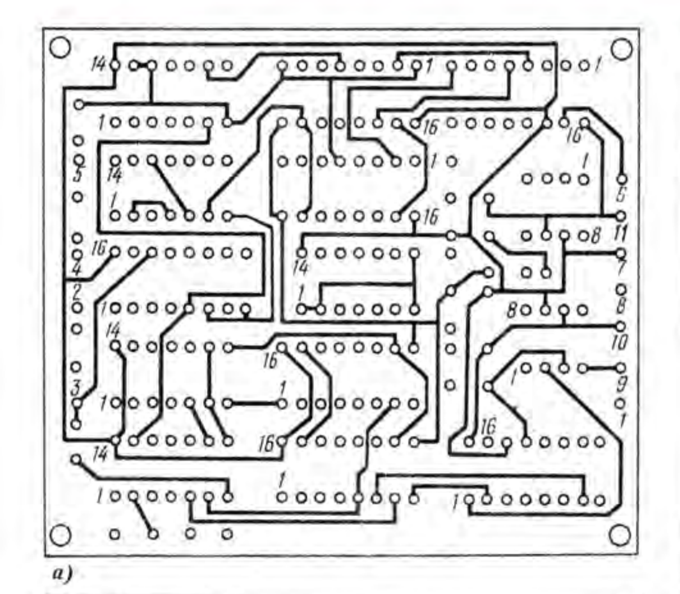



**Рис. 1**

Автору статьи удалось разработать регулятор громкости, обладающий широким диапазоном регулирования с дискретностью почти на порядок меньше, чем в аналогичных устройствах, описанных в литературе, имеющий небольшие габариты, простой в налаживании. Характеристика регулятора линейна во всем диапазоне регулирования, что особенно важно при малых уровнях громкости. Сигнал можно регулировать в каждом канале отдельно либо в обоих одновременно. Предусмотрены два режима регулирования: пошаговый (громкость изменяется на одну ступень регулирования при каждом нажатии на управляющую кнопку) и автоматический (громкость изменяется в заданную сторону с определенной скоростью).

Основные технические характеристики

Число каналов регулирования . . . . . . .



а)

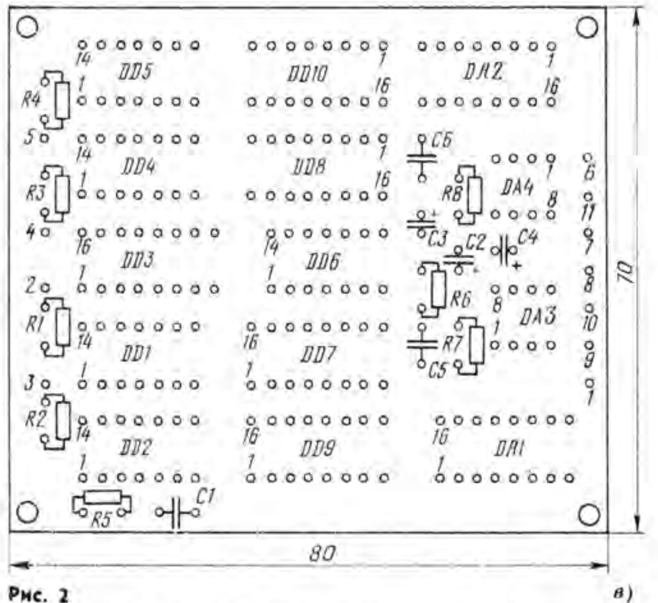
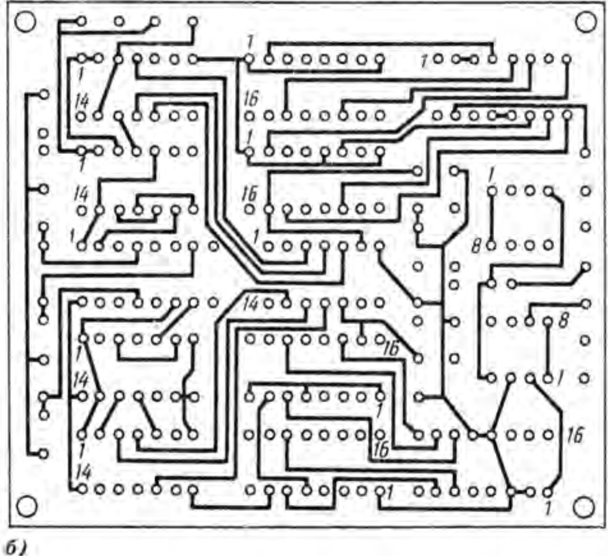



Рис. 2

в)



б)

| | |
|---|---|
| Диапазон регулирования, дБ, не менее | 60 |
| Шаг регулирования, дБ, не более | 0,24 |
| Ток, потребляемый от источника напряжением +15 (−15) В, мА, не более | 15 (6) |

Принципиальная схема регулятора приведена на рис. 1. Громкость регулируется с помощью кнопок без фиксации в нажатом положении SB1—SB4. Их «дребезг» устраняет микросхема DD3. Регулятор содержит также генератор тактовых импульсов на элементах DD1.1 и DD2.1 и двухканальное устройство, каждый канал которого состоит из RS-триггера на элементах DD1.2, DD1.3 (DD4.1, DD4.2), реверсивных счетчиков на микросхемах DD7, DD9 (DD8, DD10), интегрального цифроаналогового преобразователя на микросхемах DA1 (DA2), выходного усилителя на ОУ DA3 (DA4), устройства блокировки случайного перехода от максимальной громкости к минимальной и наоборот на элементах DD2.3 (DD5.2), узла автоматического регулирования на элементах DD1.4, DD2.4 (DD4.3, DD5.3) и элементов DD2.2 (DD5.1), обеспечивающих пошаговый режим.

Работает регулятор следующим образом. При включении питания происходит начальная установка счетчиков обоих каналов регулятора. Прямоугольные тактовые импульсы частотой около 20 Гц с выхода генератора поступают на вход синхронизации микросхемы DD3 (вывод 5). Поскольку остальные ее входы (выводы 4, 14, 7, 13) через резисторы R1—R4 соединены с общим проводом, на выходах этой микросхемы (выводы 2, 1, 10, 11) записываются уровни логического 0. Дальнейшая работа регулятора зависит от того, какую кнопку нажмет оператор. Чтобы обеспечить пошаговый режим регулировки громкости, достаточно однократно нажать на соответствующую функциональную кнопку и затем отпустить ее.

При нажатии на кнопку «+» канала I (SB1) на выводе 2 микросхемы DD3 появляется логическая 1. Вследствие этого на выходе элемента DD2.2 устанавливается логический 0 и импульс, поступающий через элемент DD6.1 на выводы 15 счетчиков DD7, DD9, увеличивает состояние последних на 1.

При нажатии на клавишу «—» канала I (SB2) логическая 1 появляется на выводе 1 микросхемы DD3 и состояние счетчиков DD7, DD9 уже уменьшается на 1, поскольку с выхода RS-триггера на элементах DD1.2, DD1.3 на выводы 10 счетчиков DD8, DD9 поступит уровень логического 0.

Автоматический режим требует оперирования двумя кнопками. Для регулирования уровня громкости в нужную сторону сначала следует нажать на кнопку с соответствующим функциональным действием, а затем — на вторую кнопку этого канала. При достижении желаемой громкости обе кнопки нужно отпустить.

Так, при нажатии на кнопки SB1, SB2 устанавливается автоматический режим регулирования в первом канале. На выводах 2 и 1 микросхемы DD3 появляются уровни логических 1, вследствие чего на выходе элемента DD1.4 устанавливается уровень логического 0 и тактовые импульсы с генератора начинают проходить на счетный вход счетчиков DD7, DD9. Конденсатор C5 (C6) повышает помехоустойчивость счетчиков при переключении режимов счета.

Выходы двоичных реверсивных счетчиков DD7, DD9

подключены непосредственно к входам управления интегральными ключами цифроаналогового преобразователя DA1. Ключи коммутируют резисторы выполненной интегральным способом матрицы типа R—2R, выход которой нагружен на инвертирующий вход DA3. Благодаря ООС с выхода DA3 на вывод 16 микросхемы DA1 уровень напряжения на выходе регулятора изменяется плавно и с высокой стабильностью. Выходное сопротивление регулятора при этом остается постоянным и определяется выходным сопротивлением ОУ DA3.

На выходе элемента DD2.3 уровень логического 0 присутствует до тех пор, пока на выходах переноса счетчиков (выводы 7) будет уровень хотя бы одной 1. Состояние логического 0 устанавливается на выходах переноса, когда на выходах счетчиков DD7, DD9 (выводы 6, 11, 14, 2) возникает состояние 1111 при увеличении счета и 0000 при его уменьшении. Такая работа счетчиков обеспечивает блокировку элемента DD6.1 и делает невозможным переход от уровня максимальной громкости к минимальной и наоборот. Второй канал работает аналогично первому.

Все детали регулятора, кроме кнопок SB1—SB4, размещены на печатной плате размерами 80×70 мм. На рис. 2, а показан вид со стороны установки микросхем, 2, б — с противоположной стороны. Рис. 2, в иллюстрирует расположение элементов на плате. Последняя крепится к передней панели аппаратуры, вблизи от входа оконечного усилителя (для уменьшения уровня фона).

Плата рассчитана на использование резисторов МЛТ, конденсаторов КМ-6 и К50-16. Кнопки SB1—SB4 без фиксации — ПКН-150-1. Вместо указанных элементов можно применить любые малогабаритные близких номиналов — резисторы ВС, ОМЛТ, конденсаторы К10-7В, К50-6, К53-19, кнопки П2К.

Налаживать регулятор практически не требуется. При необходимости скорость автоматического регулирования можно увеличить, уменьшив сопротивление резистора R5 либо емкость конденсатора C1.

Регулятор сохраняет работоспособность без ухудшения параметров при снижении питающего напряжения до ±5 В.

**М. НАЗАРОВ**

*г. Армавир*

ЛИТЕРАТУРА

Паляница Д. Регулятор громкости с электронным управлением.— Радио, 1986, № 6, с. 52—54.

# СПЕЦИАЛИСТЫ ФИРМЫ «МЕЛОДИЯ» РЕКОМЕНДУЮТ:

— хранить грампластинки в заводской упаковке, предохраняющей ее от загрязнений;

— при установке грампластинки на ЭПУ не прикасаться пальцами к поверхности фонограммы;

— для удаления пыли и снятия электростатического заряда перед проигрыванием протереть вращающуюся грампластинку слегка увлажненной мягкой тканью (лучше всего фланелью);

— не применять для чистки пластинок синтетические моющие средства, а также средства для снятия статического электричества («Лана» и др.).

# ПАМЯТИ ИВАНА АЛЕКСАНДРОВИЧА ШАМШИНА



23 февраля 1988 г. на 76-м году жизни скоропостижно скончался бывший главный инженер Московской городской радиотрансляционной сети, заслуженный связист РСФСР, лауреат премии Совета Министров СССР, кандидат технических наук Иван Александрович Шамшин.

Вся жизнь И. А. Шамшина была отдана беззаветному служению Родине, делу Коммунистической партии.

После окончания в 1935 г. Инженерной академии связи, он был направлен на работу в Наркомат связи СССР. С 1936 г. деятельность Ивана Александровича связана с Московской городской радиотрансляционной сетью. Здесь проявились его незаурядные организаторские способности, глубокие инженерные знания. 50 лет бессменно проработал он главным инженером МГРС, которая стала крупнейшей в стране высокоавтоматизированной системой трехпрограммного проводного вещания.

В годы Великой Отечественной войны, даже в самые тяжелые дни военного лихолетия, благодаря усилиям коллектива МГРС и лично И. А. Шамшина радиофикационная сеть столицы работала бесперебойно, являясь основным источником информации москвичей о политических событиях в мире и в стране, о положении на фронтах, оповещая жителей столицы о воздушных тревогах. Под руководством Ивана Александровича был выполнен ряд важных правительственных заданий, в том числе — по обеспечению радиообслуживания исторического торжественного заседания 6 ноября 1941 г. на станции метро «Маяковская», военного парада на Красной площади в Москве 7 ноября 1941 г., Парада Победы 24 июня 1945 г.

В послевоенный период И. А. Шамшин много сил и энергии отдал восстановлению связи на освобожденной от врага территории СССР и ряда зарубежных стран.

И. А. Шамшин внес значительный вклад в научно-техническую разработку основополагающих проблем радиофикации, в том числе многопрограммного вещания.

Более 150 научно-технических разработок, выполненных при непосредственном участии И. А. Шамшина, внедрены в жизнь. Среди них уникальный комплекс аппаратуры и оборудования центральной станции проводного вещания МГРС, аппаратура синхронного перевода речи «Синхроток», передвижные звукоусилительные станции различной мощности.

На протяжении многих лет И. А. Шамшин занимался активной научной и общественной деятельностью. Он являлся членом научно-технических советов ряда министерств и ведомств, редакционно-издательских советов. В 1982 г. стал Почетным членом НТОРЭС им. А. С. Попова. Большой вклад внес И. А. Шамшин в развитие и укрепление интернационального научно-технического сотрудничества МГРС с родственными предприятиями социалистических стран — ЧССР, ГДР, НРБ, МНР, Кубы.

В 1987 г. ему было присвоено звание почетного гражданина чехословацкого г. Врабле.

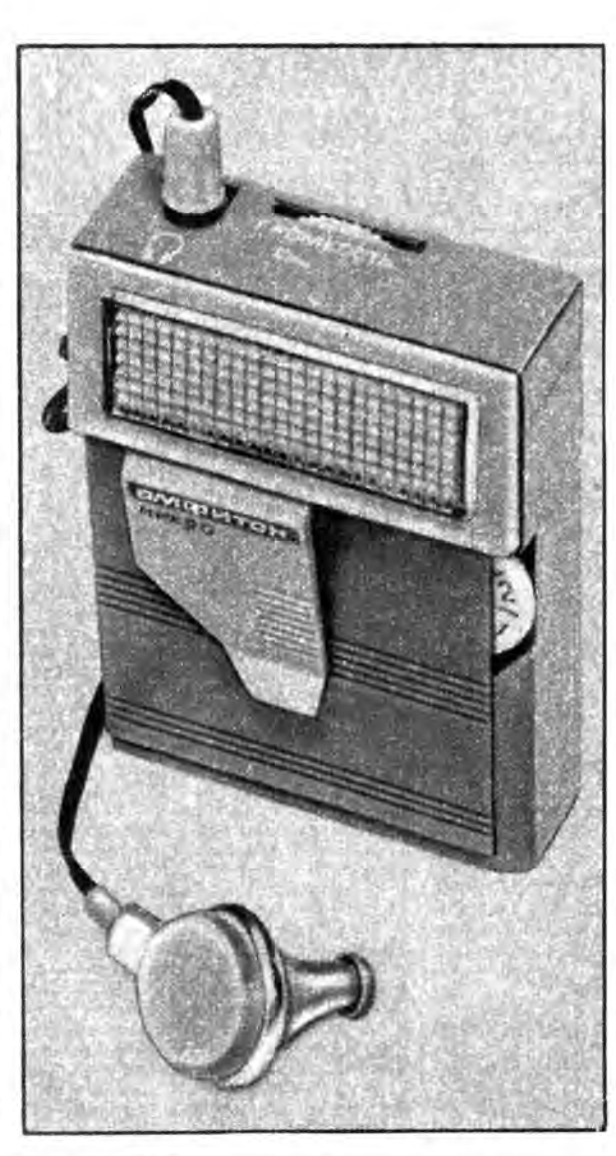
Многолетняя плодотворная деятельность И. А. Шамшина по достоинству оценена партией и правительством. Он награжден орденами Ленина, Отечественной войны II степени, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», другими государственными наградами СССР, медалями ВДНХ СССР.

Светлая память о Иване Александровиче Шамшине навсегда сохранится в сердцах его товарищей по работе, всех, кому довелось встречаться с этим замечательным человеком — коммунистом, ученым, организатором, патриотом своей Родины и интернационалистом.

ГРУППА ТОВАРИЩЕЙ

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

# Радиоприемник «АМФИТОН-МИКРО»

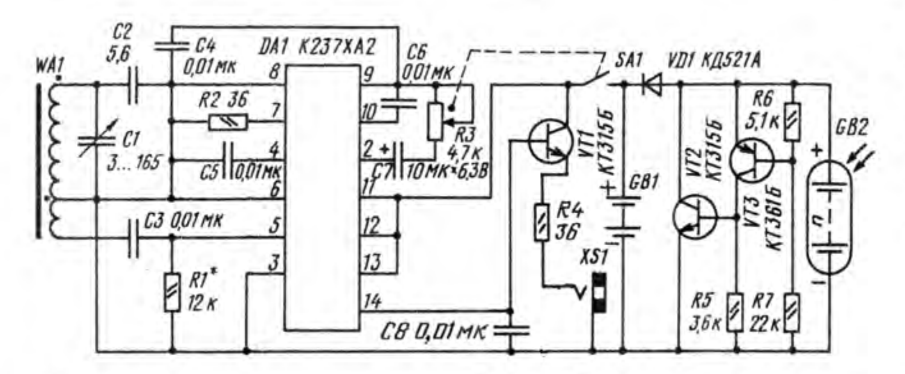



Радиоприемник на солнечной батарее «Амфитон-микро» рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазоне средних волн (525...1607 кГц).

**Основные технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Чувствительность, ограниченная усилением, мВ/м, не хуже | 5 |
| Односигнальная селективность по соседнему каналу при расстройке ±30 кГц, дБ, не менее | 12 |
| Максимальная выходная мощность при коэффициенте гармоник, не превышающем 10 %, и работе на телефон с модулем полного сопротивления 450 Ом, Вт | 0,05 |
| Напряжение питания, В | 2,5 |
| Ток покоя, мА, не более | 3 |
| Время работы от полностью заряженных аккумуляторов, ч, не менее | 20 |
| Габариты, мм, не более | 90×60×24 |
| Масса, г | 80 |

Цена с головным телефоном — 11 руб.




Принципиальная схема приемника приведена на рисунке. Прием ведется на внутреннюю магнитную антенну WA1. Сам приемник собран на микросхеме DA1 по схеме прямого усиления, настраивается конденсатором переменной емкости C1. Микросхема содержит усилитель РЧ, детектор и усилитель ЗЧ. Прослушивание передач ведется на малогабаритный телефон ТМ-2. Эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 согласует его с усилителем ЗЧ микросхемы DA1.

Питается приемник от двух элементов Д-0,06(GB1). Солнечная батарея GB2 используется для зарядки аккумуляторов. Для защиты их от перезарядки она подключается к ним через низковольтный стабилизатор напряжения на транзисторах VT2, VT3. Диод VD1 предотвращает разрядку аккумуляторов через солнечную батарею.

При незаряженных аккумуляторах приемник может питаться и от солнечной батареи как при наличии солнечного освещения, так и при его отсутствии (например, от настольной лампы). В этом случае его необходимо установить на расстоянии 30 см от лампы (во избежание деформации, перегрева и других повреждений).

Следует иметь в виду, что солнечная батарея обеспечивает номинальные параметры при перпендикулярном размещении ее относительно светового потока.

**В. СТОЙЧУК,**
**В. МАКСИМЧУК**

г. Львов

# НА ВЕЧНУЮ ТЕМУ...

**В** литературе есть так называемые «вечные» темы. Есть они и у нашего журнала. Это, например, торговля радиодеталями.

Тема эта возникла чуть ли не одновременно с рождением радиолюбительства. Дефицит на детали был и в двадцатых, и в пятидесятых, не исчез он и в восьмидесятых. Вот, например, что писал журнал «Радиолюбитель» в 1925 г. о первой конференции рабочих радиолюбительских кружков:

«В речах выступавших членов конференции выявилось недовольство отсутствием на рынке необходимых для работы радиолюбителя деталей... Нужно надеяться, что скоро появятся в продаже так необходимые любителю и достаточно дешевые части, а также, что Трест и О-во «Радиопередача» в дальнейшем сумеют быть чуткими к потребностям любителя».

Прошло 30 лет. Многое изменилось в нашей стране за эти годы, но незыблемым остался дефицит радиодеталей. Работники торговли, объясняя отсутствие в продаже многих радиодеталей, ссылались в то время на несовершенство системы централизованного снабжения. Выступая на совещании в редакции журнала «Радио» (см. № 9 за 1958 г.) начальник отдела Главкультторга В. Д. Кишалов говорил: «Необходимо поставить вопрос перед Госпланом о пересмотре централизованной выдачи нарядов».

Ну и что, поставили? Каковы результаты? Что изменилось? Ответить на эти вопросы сейчас никто не сможет. В министерстве давно нет т. Кишалова. Сменилось не одно поколение работников торговли. А у вновь пришедших возникли свои «трудности», появились новые «причины». В общем, все это очень напоминает сказку про «белого бычка».

Со дня выступления т. Кишалова прошло еще 30 лет, но и сегодня актуально звучат слова из статьи, опубликованной в «Комсомольской правде» 15 ноября 1956 г.: «Сколько замечательных и нужных народному хозяйству приборов могли бы создать умелые руки радиолюбителей. Сколько новых радиоприемников, телевизоров, магнитофонов могли бы они сконструировать! Но для этого нужны детали. А где их взять? Их нет ни в радиоклубах, ни в торгующих организациях».

Мы погрешим против истины, если станем утверждать, что в торговле радиодеталями десятилетиями ничего не меняется. Это, конечно, не так. Из года в год положение дел, хотя и медленно, но улучшается, расширяется ассортимент деталей, поступающих в продажу. И все же нужных радиолюбителю транзисторов, диодов, микросхем, материалов зачастую нет. Во многих, даже в больших городах и районах, где живут сотни тысяч людей, практически нет хороших радиомагазинов, в специализированных секциях выбор деталей весьма скуден. У радиолюбителей остается одна, кроме «черного рынка», надежда — Посылторг, но и здесь, как известно, далеко не все благополучно.

Посылочной торговлей в нашей стране занимаются две мощные организации — Центросоюз и Роспосылторг. Они, казалось бы, должны во многом решить проблему дефицита радиодеталей. Ведь только посмотрите, каким внушительным кажется каталог «Радиодетали» Роспосылторга! Немногим уступает ему и каталог Центросоюза. Но, судя по письмам в редакцию, довольных посылочной торговлей не так уж и много. Почему? Прежде всего, потому, что каталоги могут показаться внушительными лишь неискушенным в радиолюбительстве людям.

В темном коридоре дома, где разместился один из отделов базы посылочной торговли Центросоюза, висит рекламный стенд — несколько старых радиоламп, десяток резисторов, какие-то пыльные трансформаторы. А рядом — плакатик: «Ждем ваших заказов!» Трудно сказать, от кого можно ожидать заказов на эти детали...

**Эту статью и рисунок журнал «Радиолюбитель» опубликовал в 1928 г. Как видим, будущее рисовалось радиолюбителям не особенно радужным. Но вряд ли кто тогда думал, что решение вопроса затянется... на 60 лет.**

## ПЕЧАЛЬНО НО ФАКТ

### О том, что радиодеталей на нашем рынке не было, нет и не предвидится

То обстоятельство, что радиоторговля носит ярко выраженный сезонный характер, впервые выявилось только в 1926 году, в то время, когда эта торговля монопольно находилась в руках Радиопередачи.

С появлением на рынке других торгующих организаций, а также с переходом с 1 ноября 1927 г. коммерческой деятельности Радиопередачи к ныне благополучно здравствующей Госшвеймашине — эта сезонность уже не оставляла никакого сомнения.

Правда, реальный ассортимент деталей на базах гораздо шире, чем тот, что представлен на стенде, но он все же очень мал. Это стало очевидным после того, как появились предприятия, готовые выполнять заказы радиолюбителей, минуя торговлю. Первого же объявления об этом на страницах журнала «Радио» оказалось достаточно, чтобы количество заказов, поступающих от радиолюбителей на Центральную базу Роспосылторга, уменьшилось чуть ли не вдвое. Любопытная ситуация: профессионалы торговли не выдерживают конкуренции с «дилетантами», которых новые условия хозяйствования заставили активно заниматься реализацией неликвидов.

Кстати сказать, это и не удивительно. Давно известно, что двигателем торговли во все времена были реклама и тщательное изучение спроса. Это банальная истина. Тем не менее именно этого «двигателя» и не хватает тем, кто торгует радиодеталями, а возможно — и радиотоварами в целом.

Доказать это можно просто. Предложили, например, Роспосылторгу конвертеры ДМВ. Причем практически, в неограниченном количестве. Казалось бы, определить их потребность не так уж трудно — ведь известно сколько примерно телевизоров работает в районах, где возможен прием телевизионных передач в дециметровом диапазоне. Отсюда можно вывести и примерную потребность в конвертерах. Но в мощной системе торговли нет организации, которая может аргументированно и с полной ответственностью определить сколько же нужно конвертеров. Что же тогда говорить об изучении спроса на микросхемы, транзисторы, диоды и другие радиодетали!

**А этот рисунок**
**опубликован в журнале «Радио»**
**№ 4 за 1958 г.**
**Место Радиосбыта**
**заняли другие организации,**
**но проблема осталась.**
**«Игра» слишком затянулась...**

К чему ведет такое неведение, хорошо испытали на себе потребители.

Известно, что торговля должна заранее сообщать производителю что и сколько она сможет продать. Ну, а как сообщить то, что неизвестно никому? Вот и заказал Роспосылторг небольшую партию конвертеров. На пробу. Их стали хорошо покупать. Тогда Роспосылторг решил приобрести дополнительную партию ходового товара. Но завод уже составил годовой план, в который дополнительные конвертеры вовсе не входили. И начались обычные жалобы торговли на то, что ее заказы не выполняют.

Но представим себе, что завтра промышленность будет готова предоставить посылочной торговле все, что нужно радиолюбителям. Дефицит и тогда вряд ли исчезнет. Ведь его, как это не парадоксально, порождает сама организация торговли. Не зная спроса, базы заказывают деталей чуть-чуть меньше, чем, по их мнению, можно будет продать. Оно и понятно— из-за дефицита страдает покупатель, а из-за излишков на складах — торговые органнзации. А в условиях хозрасчета это накладно. Вот и получается, что торговле выгоден хоть и небольшой, но все же дефицит.

Между прочим специалисты говорят, что небольшой запас на складе — нормальное явление. Если становится ясно, что реализовать его не удастся, то остатки можно продать по сниженным ценам. Такие распродажи стали нормой и у нас. Нормой, но только не для тех, кто торгует радиодеталями. В каталогах Роспосылторга, например, и сегодня можно встретить запчасти к магнитофонам, выпуск которых давным-давно прекращен. И лежат эти запчасти без движения, занимая столь дефицитное место на складе. А ведь одна из проблем, мешающих расширению торговли радиодеталями,— нехватка торговых площадей. Получается, что и этот «дефицит» искусственный, во всяком случае, частично.

Вопрос вопросов для любого предприятия — организация производства. Посылочная торговля тоже имеет свою технологию. К сожалению, сегодня она мало чем отличается от той, что была 50—60 лет назад.

Конечно, за последнее время появились на базах ЭВМ. Но пока они реально могут помочь лишь при составлении отчетности. А заказы исполняются по старинке: вдоль длинных многоярусных стеллажей катят усталые женщины свои тележки и складывают, складывают в коробочки детали. Многие десятки километров проходят они в день. И это при сегодняшнем ассортименте. А что будет, когда он расширится, как это намечено, в два раза?

Что можно сделать, чтобы как-то изменить положение? Существуют ли специальные машины для посылочной торговли? Да, существуют. О них мне рассказали работники Посылторга. Работает такая машина так: вдоль стеллажей ездит управляемая компьютером тележка. Под нужный стеллаж подставляется определенный лоток, и в него выталкивается товар, который хотел получить заказчик. Затем товар поступает в упаковочный автомат — и посылка с уже сопроводительными документами готова к отправке. Эти компьютерные чудеса воспринимаются, честно говоря, как фантастика.

Есть и более реальные на сегодняшний день пути — и наборы торговля могла бы формировать, и коекакое наипростейшее оборудование можно было бы заказать. Не будем обсуждать эти способы выхода из «радиодетального дефицита» — они могут быть и приемлемыми, и неприемлемыми. Не в этом дело. Дело в том, что без принципиальных перемен в самой организации дела торговля радиодеталями — будь то посылочная или обычная — развиваться не может. К сожалению, необходимость этих перемен пока, видимо, не осознается в Министерстве торговли. Судя по всему, не думают об этом и в многочисленных НИИ, куда я обращался. «К нам заявок на такие работы не поступало»,— неизменно следовал один и тот же ответ.

Но разве десятилетия экстенсивного развития торговли радиодеталями не доказывают, что ни открытие новых магазинов, ни строительство новых баз посылочной торговли не решат проблемы? Здесь нужны какие-то другие, радикальные меры. Думается, что если Минторг всерьез возьмется за дело, дефицит радиодеталей будет уничтожен уже в ближайшие годы. И чтобы вопрос «Где достать детали?» не остался актуальным и в середине XXI века, искать ответ на него надо уже сегодня. Искать на деле, а не на словах.

**Д. ШЕБАЛДИН**

**ЗАТЯНУВШАЯСЯ „ИГРА"**

Работники торговли и предприятий радиотехнической промышленности годами сваливают друг на друга ответственность за отсутствие в продаже радиодеталей. Вопрос о радиодеталях до сих пор не решен. От этой „игры" в проигрыше остаются радиолюбители.

(Из писем в редакцию)




# ГЕРКОНОВЫЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫЕ РЕЛЕ

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 3.

Как правило, поляризованные реле — двухобмоточные, однако в составе некоторых типов есть и однообмоточные.

Таблица 13

| Паспорт | Число и тип групп контактов | Обмотки | | Напряжение, В | | | Рабочий ток, мА | | Время срабатывания, мс, не более |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Включение | Сопротивление, Ом | рабочее | срабатывания, не более | несрабатывания, не более | min | max | |
| РС4.569.903 | 4з | I или II | 95±9,5 | $12,6^{+1,3}_{-1,9}$ | 8,9 | 2,2 | 90 | 340 | 6 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 45 | 240 | — |
| РС4.569.903-05* | 4з | I или II | 39±4 | $12,6^{+1,3}_{-5,4}$ | 5,6 | 1,3 | 134 | 530 | 5,5 |
| | | послед. | 78±8 | | | | 67 | 370 | — |
| РС4.569.903-07 | 4з | I или II | 9,8±1 | $5^{+0,5}_{-1,4}$ | 2,9 | 0,67 | 260 | 1000 | 5,5 |
| | | послед. | 19,6±2 | | | | 130 | 750 | — |
| РС4.569.903-09** | 4з | I или II | 136±20 | $27^{+3}_{-11}$ | 12 | 2,5 | 76 | 275 | 5 |
| | | послед. | 272±40 | | | | 38 | 190 | — |
| РС4.569.903-01 | 4р | I или II | 95±9,5 | $12,6^{+1,3}_{-1,9}$ | 8,9 | 2,2 | 90 | 340 | 6 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 45 | 240 | — |
| РС4.569.903-10 | 4р | I или II | 136±20 | $27^{+3}_{-11}$ | 12 | 2,5 | 76 | 275 | 5 |
| | | послед. | 272±40 | | | | 38 | 190 | — |
| РС4.569.903-02 | 3з, 1р | I или II | 95±9,5 | $12,6^{+1,3}_{-1,9}$ | 8,9 | 2,2 | 90 | 340 | 6 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 45 | 240 | — |
| РС4.569.903-11 | 3з, 1р | I или II | 136±20 | $27^{+3}_{-11}$ | 12 | 2,5 | 76 | 275 | 5 |
| | | послед. | 272±40 | | | | 38 | 190 | — |
| РС4.569.903-03 | 1з, 3р | I или II | 95±9,5 | $12,6^{+1,3}_{-1,9}$ | 8,9 | 2,2 | 90 | 340 | 6 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 45 | 240 | — |
| РС4.569.903-04 | 2з, 2р | I или II | 95±9,5 | $12,6^{+1,3}_{-1,9}$ | 8,9 | 2,2 | 90 | 340 | 6 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 45 | 240 | — |
| РС4.569.903-06 | 2з, 2р | I или II | 39±4 | $12,6^{+1,3}_{-5,4}$ | 5,6 | 1,3 | 134 | 530 | 5,5 |
| | | послед. | 78±8 | | | | 67 | 370 | — |
| РС4.569.903-08 | 2з, 2р | I или II | 9,8±1 | $5^{+0,5}_{-1,4}$ | 2,9 | 0,67 | 260 | 1000 | 5,5 |
| | | послед. | 19,6±2 | | | | 130 | 750 | — |
| РС4.569.903-12** | 2з, 2р | I или II | 136±20 | $27^{+3}_{-11}$ | 12 | 2,5 | 76 | 275 | 5 |
| | | послед. | 272±40 | | | | 38 | 190 | — |

* Допускается работа с длительностью импульса более 6 мс при напряжении не менее 9,5 В.
** Допускается работа с длительностью импульса более 4 мс при напряжении не менее 22 В.

Таблица 14

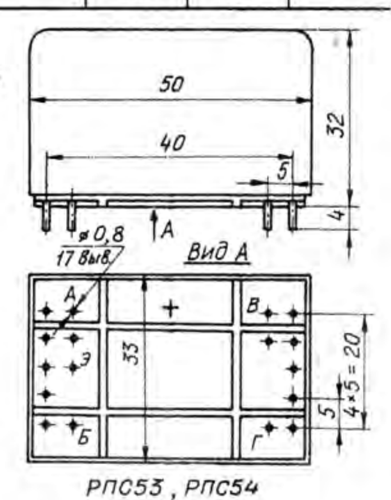
| Паспорт | Число и тип групп контактов | Обмотки | | Напряжение, В | | | | Рабочий ток, мА | | Время, мс | | Частота срабатывания, Гц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Включение | Сопротивление, Ом | рабочее | срабатывания, не более | отпускания, не менее | несрабатывания, не более | min | max | срабатывания, не более | отпускания, не более | |
| РС4.569.904 | 6з | I или II | 175±17,5 | $12,6^{+1,4}_{-4}$ | 5,1 | 0,48 | 1,2 | 35 | 73 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 350±35 | | | | | 18 | 52 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.904-09 | 6з | I или II | 555±83 | $27^{+3}_{-9}$ | 10,4 | 0,83 | 2,7 | 21 | 40 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±166 | | | | | 10,8 | 28 | 18 | 3,5 | |
| РС4.569.904-15 | 6з | I | 1200±180 | $27^{+3}_{-1}$ | 9,8 | 0,85 | 2,7 | 10 | 27 | 18 | 3,5 | 10 |
| РС4.569.904-01 | 6р | I или II | 175±17,5 | $12,6^{+1,3}_{-2,5}$ | 5,8 | 0,32 | 1,3 | 40 | 73 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 350±35 | | | | | 18 | 52 | 18 | 3,5 | |
| РС4.569.904-10 | 6р | I или II | 555±83 | $27^{+3}_{-9}$ | 11,5 | 0,57 | 2,3 | 21,5 | 40 | 10,5 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±166 | | | | | 11 | 28 | 21 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.904-11 | 5з, 1р | I или II | 555±83 | $27^{+3}_{-7}$ | 11,5 | 0,57 | 1,9 | 23,5 | 40 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±166 | | | | | 12 | 28 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.904-02 | 5з, 1р | I | 58±6 | $5^{+0,5}_{-1,4}$ | 2,1 | 0,12 | 0,4 | 44 | 128 | 18 | 3,5 | 10 |
| РС4.569.904-03 | 1з, 5р | I | 58±6 | $5^{+0,5}_{-1,4}$ | 2,1 | 0,12 | 0,5 | 44 | 128 | 18 | 3,5 | 10 |
| РС4.569.904-04 | 4з, 2р | I или II | 175±17,5 | $12,6^{+1,3}_{-2,5}$ | 5,7 | 0,32 | 1 | 39 | 73 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 350±35 | | | | | 20 | 52 | 18 | 3,5 | |
| РС4.569.904-12 | 4з, 2р | I или II | 555±83 | $27^{+3}_{-7}$ | 11,5 | 0,57 | 1,9 | 23,5 | 40 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±166 | | | | | 12 | 28 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.904-16 | 4з, 2р | I | 790±118 | $27^{+3}_{-11}$ | 9,1 | 0,46 | 1,8 | 13,2 | 34 | 19 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.904-05 | 2з, 4р | I или II | 175±17,5 | $12,6^{+1,3}_{-2,5}$ | 5,7 | 0,32 | 1,3 | 39 | 73 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 350±35 | | | | | 20 | 52 | 18 | 3,5 | |
| РС4.569.904-13 | 2з, 4р | I или II | 555±83 | $27^{+3}_{-7}$ | 11,5 | 0,57 | 2,3 | 23,5 | 40 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±166 | | | | | 12 | 28 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.904-07 | 2з, 4р | I | 58±6 | $5^{+0,5}_{-1,4}$ | 2,1 | 0,12 | 0,5 | 44 | 128 | 18 | 3,5 | 10 |
| РС4.569.904-06 | 3з, 3р | I или II | 175±17,5 | $12,6^{+1,3}_{-2,5}$ | 5,7 | 0,32 | 1,3 | 39 | 73 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 350±35 | | | | | 20 | 52 | 18 | 3,5 | |
| РС4.569.904-14 | 3з, 3р | I или II | 555±83 | $27^{+3}_{-7}$ | 11,5 | 0,57 | 2,3 | 23,5 | 40 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±186 | | | | | 12 | 28 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.904-08 | 3з, 3р | I | 58±6 | $5^{+0,5}_{-1,4}$ | 2,1 | 0,12 | 0,5 | 44 | 128 | 18 | 3,5 | 10 |
| РС4.569.904-17 | 3з, 3р | I | 790±118 | $27^{+3}_{-11}$ | 9,1 | 0,46 | 1,8 | 13,2 | 34 | 19 | 3,5 | 5 |

Таблица 15

| Паспорт | Число и тип групп контактов | Обмотки | | Напряжение, В | | | Рабочий ток, мА | | Время срабатывания, мс, не более |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Включение | Сопротивление, Ом | рабочее | срабатывания, не более | несрабатывания, не более | min | max | |
| РС4.569.905 | 6з | I или II | 95±9,5 | $12{,}6^{+1{,}3}_{-2{,}5}$ | 8,5 | 2,1 | 82,5 | 370 | 8,5 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 41,5 | 200 | — |
| РС4.569.905-07 | 6з | I или II | 364±55 | $27^{+3}_{-4{,}5}$ | 18,5 | 4 | 45 | 185 | 7,5 |
| | | послед. | 728±110 | | | | 23 | 130 | — |
| РС4.569.905-11 | 6з | I или II | 175±17,5 | $27^{+3}_{-11}$ | 12 | 2,9 | 62,5 | 275 | 7 |
| | | послед. | 350±35 | | | | 31 | 195 | — |
| РС4.569.905-01 | 6р | I или II | 95±9,5 | $12{,}6^{+1{,}3}_{-2{,}5}$ | 8,5 | 2,1 | 82,5 | 370 | 8,5 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 41,5 | 260 | — |
| РС4.569.905-08 | 6р | I или II | 364±55 | $27^{+3}_{-4{,}5}$ | 18,5 | 4 | 45 | 185 | 7,5 |
| | | послед. | 728±110 | | | | 23 | 130 | — |
| РС4.569.905-02 | 5з, 1р | I или II | 95±9,5 | $12{,}6^{+1{,}3}_{-1{,}5}$ | 8,5 | 2,1 | 82,5 | 370 | 8,5 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 41,5 | 260 | — |
| РС4.569.905-03 | 1з, 5р | I или II | 95±9,5 | $12{,}6^{+1{,}3}_{-2{,}5}$ | 8,5 | 2,1 | 82,5 | 370 | 8,5 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 41,5 | 260 | — |
| РС4.569.905-04 | 4з, 2р | I или II | 95±9,5 | $12{,}6^{+1{,}3}_{-2{,}5}$ | 8,5 | 2,1 | 82,5 | 370 | 8,5 |
| | | послед. | 190±19 | | | | 41,5 | 260 | — |
| РС4.569.905-09 | 4з, 2р | I или II | 364±55 | $27^{+3}_{-4.5}$ | 18,5 | 4 | 45 | 185 | 7,5 |
| | | послед. | 728±110 | | | | 23 | 130 | — |
| РС4.569.905-05* | 2з, 4р | I или II | 95±9,5 | $12{,}6^{+1{,}3}_{-2{,}5}$ | 8,5 | 2,1 | 82,5 | 370 | 8,5 |
| | | послед. | 190±110 | | | | 41 | 260 | — |
| РС4.569.905-12 | 2з, 4р | I или II | 175±17,5 | $27^{+3}_{-11}$ | 12 | 2,9 | 62,5 | 275 | 7 |
| | | послед. | 350±35 | | | | 31,5 | 195 | — |
| РС4.569.905-06 | 3з, 3р | I или II | 95±9,5 | $12{,}6^{+1{,}3}_{-2{,}5}$ | 8,5 | 2,1 | 82,5 | 370 | 8,5 |
| | | послед. | 190±18 | | | | 41,5 | 260 | — |
| РС4.569.905-10 | 3з, 3р | I или II | 364±55 | $27^{+3}_{-4{,}5}$ | 18,5 | 4 | 45 | 185 | 7,5 |
| | | послед. | 728±110 | | | | 23 | 130 | — |
| РС4.569.905-13 | 3з, 3р | I или II | 175±17,5 | $27^{+3}_{-11}$ | 12 | 2,9 | 62,5 | 275 | 7 |
| | | послед. | 350±35 | | | | 31,5 | 195 | — |

* Допускается работа с длительностью импульса более 8 мс при напряжении не менее 10,7 В.

Рис. 19



РПС53, РПС54

Обмотки у двухобмоточных реле — одинаковые по параметрам. Допускается только последовательное включение обмоток.

В составе каждого типа предусмотрены реле с различными типами пар контактов. Перед монтажом реле, особенно, если оно двухстабильное, необходимо омметром определить тип и выводы каждой пары контактов, подавая на одну из обмоток рабочее напряжение. Полярность включения обмоток одностабильных реле указана на корпусе со стороны выводов.

Некоторые электромеханические параметры отдельных типов реле не нормированы. Так, для реле РПС50 не нормированы напряжение и время отпускания, частота срабатывания.

Сопротивление изоляции между токоведущими элементами реле в нормальных условиях — не менее 1000 МОм. Испытательное напряжение между токоведущими элементами — 500 В. Время срабатывания реле включает в себя и время дребезга контактов.

Таблица 16

| Паспорт | Число и тип групп контактов | Обмотки: Включение | Обмотки: Сопротивление, Ом | Напряжение, В: рабочее | Напряжение, В: срабатывания, не более | Напряжение, В: отпускания, не менее | Напряжение, В: несрабатывания, не более | Рабочий ток, мА: min | Рабочий ток, мА: max | Время, мс: срабатывания, не более | Время, мс: отпускания, не более | Частота срабатывания, Гц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| РС4.569.906 | 8з | I или II | 175±17,5 | $12{,}6^{+1,3}_{-1,9}$ | 6 | 0,46 | 1,2 | 41,5 | 72 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 350±35 | | | | | 21 | 51 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-09 | 8з | I или II | 555±83 | $24^{+2,4}_{-3,6}$ | 11,9 | 0,82 | 2,6 | 25 | 39,5 | 10 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±166 | | | | | 12,5 | 28 | 20 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-12 | 8з | I | 790±118 | $27^{+3}_{-11}$ | 9,5 | 0,65 | 1,8 | 14 | 33 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-02 | 4з, 4р | I или II | 175±17,5 | $12{,}6^{+1,3}_{-1,9}$ | 6 | 0,32 | 1,5 | 41,5 | 72 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 350±35 | | | | | 21 | 51 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-11 | 4з, 4р | I или II | 555±83 | $24^{+2,4}_{-3,6}$ | 11,9 | 0,57 | 2,6 | 25 | 39,5 | 10 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±166 | | | | | 12,5 | 28 | 20 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-13 | 4з, 4р | I | 790±118 | $27^{+3}_{-11}$ | 9,5 | 0,46 | 2,1 | 14 | 33 | 25 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-05 | 6з, 2р | I или II | 175±17,5 | $12{,}6^{+1,3}_{-1,9}$ | 6 | 0,32 | 1 | 41,5 | 72 | 9 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 350±35 | | | | | 21 | 51 | 18 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-10 | 6з, 2р | I или II | 555±83 | $24^{+2,6}_{-3,6}$ | 11,9 | 0,57 | 1,9 | 25 | 39,5 | 10 | 2,5 | 10 |
| | | послед. | 1110±166 | | | | | 12,5 | 28 | 20 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-06 | 2з, 6р | I | 790±118 | $27^{+3}_{-11}$ | 9,5 | 0,46 | 2,1 | 14 | 33 | 25 | 3,5 | 5 |
| РС4.569.906-14 | 5з, 3р | I | 790±118 | $27^{+3}_{-11}$ | 9,5 | 0,46 | 1,4 | 14 | 33 | 25 | 3,5 | 5 |

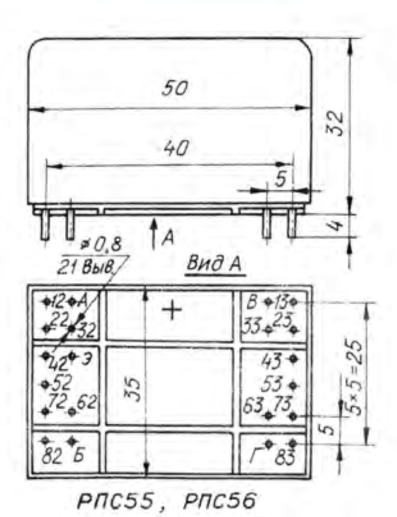



Рис. 20

Износостойкость контактов реле указана в табл. 18. Материал контактов — золото, родий. Сопротивление контактной пары — не более 0,25 Ом. Масса реле РПС49, РПС50 — 45 г, РПС51, РПС52 — 50 г, РПС53, РПС54 — 75 г, РПС55, РПС56 — 80 г.

*(Продолжение следует)*

**Л. ЛОМАКИН**

*г. Москва*

## ПО ПИСЬМАМ ЧИТАТЕЛЕЙ

**«Расскажите о цветной маркировке транзисторов»,** — с такой просьбой обращаются в редакцию многие читатели.

С помощью приводимой ниже таблицы можно расшифровать маркировку тех транзисторов, для которых она предусмотрена ГОСТом. Серия прибора определяется по цветной точке на боковой поверхности корпуса транзистора, а буквенный индекс — по точке на торце. Так, если на боку стоит белая точка, а на торце — синяя, то это КТ503Д.

Цветную маркировку можно встретить и на других, кроме приведенных в таблице, транзисторах. Но для них она не предусмотрена ГОСТом и ставится на приборах, поступающих на заводы. В этом случае в упаковку обязательно вкладывается ярлык с рашифровкой маркировки.

| Точка | КТ502 желтая | КТ503 белая | КТ3102 зеленая | КТ3107 голубая |
|---|---|---|---|---|
| красная | А | А | А | К |
| желтая | Б | Б | Б | Б |
| зеленая | В | В | В | И |
| голубая | Г | Г | Г | — |
| синяя | Д | Д | Д | В |
| белая | Е | Е | Е | — |
| розовая | — | — | — | А |
| бежевая | — | — | — | Г |
| оранжевая | — | — | — | Д |
| электрик | — | — | — | Е |
| салатовая | — | — | — | Ж |
| серая | — | — | — | Л |

**С. ГОРЕЛОВ**

### ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

**Вниманию читателей: направляемые в редакцию вопросы по опубликованным материалам просим писать на открытках. Это значительно ускорит обработку поступающей корреспонденции.**

**Редакция не сообщает адресов авторов публикуемых в журнале статей. Если Вы хотите обратиться к ним, присылайте письмо на адрес редакции, а мы перешлем его автору заинтересовавшей Вас статьи.**




● В четыре раза меньшие размеры и в семь раз меньшую массу, чем существующие радиаторные, конвекционные или пластинчатые теплоотводы имеют устройства, изготавливаемые фирмой «Хьюз эйркрафт» на основе тепловых трубок. Они позволяют снизить температуру переходов в транзисторах мощностью 40 Вт до 63 °С. Журнал «Аэроспейс Америка» сообщает, что в 90-х годах появятся тепловые микротрубки, которые упростят применение микросхем с высоким уровнем интеграции.

● Как сообщает американский журнал «Дизайн ньюс», фирма «Смарт хаус дивелопмент венгер» проектирует автоматизированное жилое помещение и уже создала его демонстрационные образцы. К такому дому подходит один кабель, по которому передается электроэнергия, радио- и телепередачи, сигналы управления бытовой аппаратурой, телефонные сигналы.

Применение таких унифицированных кабелей начнется уже в 1990 г. В нынешнем году будут опубликованы данные, позволяющие выработать стандарт для сопряжения разнотипных электробытовых приборов.

● Недавно мы сообщили о том, что во многих странах телевизоры обрели стереозвучание. В ряде стран ведутся работы и по объемному изображению. Как сообщает английская газета «Файненшл Таймс», японская фирма «Тосиба» разработала телевизионную камеру с встроенным видеомагнитофоном, обеспечивающую запись объемных цветных изображений.

Стереоскопическая съемка производится с помощью двух объективов, через которые осуществляется раздельная регистрация изображений для правого и левого глаз. Смотреть «стереотелевизор» нужно через специальные очки, коммутация фильтров в которых осуществляется синхронно со сменой воспроизводимых для правого и левого глаз кадров.

● Как защититься от террористов? Этот вопрос стал, к сожалению, актуальным для многих зарубежных стран. Свою лепту в борьбу с терроризмом вносят и инженеры. Английские специалисты разработали контрольно-пропускную систему, предназначенную для использования на военных объектах, в аэропортах и прочих объектах с санкционированным доступом. В момент выдачи пропуска человека в течение двух минут снимают с помощью телевизионной камеры. Снимок регистрируется в цифровой форме в запоминающем устройстве на несменяемых магнитных дисках.

При входе на охраняемый объект нужно вставить свой пропуск в считывающее устройство. Из ЗУ считывается нужное изображение, которое сравнивается с получаемым в данный момент. При необходимости на видеоиндикатор можно вывести и дополнительную текстовую информацию о нужном человеке.

● «Человеческий мозг» — так называется программа разработки принципиально новой компьютерной системы, к реализации которой приступили специалисты японской электротехнической корпорации «Нихон дэнки». В перспективе намечается создать машину, обладающую воображением и способностью самостоятельно учиться.

Для этого специалисты корпорации соединят в «цепочку» четыре специальных компьютера. Впоследствии в эту структуру будут включены 128 специальных ЭВМ, которые должны «научиться» подражать работе клеток человеческого мозга.

Как сообщает корреспондент ТАСС из Японии, такая система будет работать в тысячу раз быстрее нынешних больших ЭВМ. По оценкам специалистов, для разработки «думающего» компьютера потребуется не менее десяти лет.

● В научно-исследовательском центре им. Лэнгли, пишет американский журнал «Авиейшн вик энд спейс технолоджи», создан автоматизированный комплекс, позволяющий регистрировать данные, поступающие со спутников, на оптические диски.

Переход на новые носители информации обусловлен рядом причин. Так, прежде для регистрации информации со спутников ежемесячно требовалось 40 кассет с магнитной лентой. Теперь их смогут заменить два оптических диска емкостью 1 млрд. байтов каждый. Кроме того, оптические диски позволили упростить обработку и рассылку информации (ранее центр рассылал 520 кассет ежемесячно).

Создание нового комплекса окупится через 30 месяцев.

● Конструкторы Будапештского приборостроительного кооператива создали компьютерную систему для рейсовых автобусов. Малогабаритная ЭВМ с помощью различных датчиков осуществляет точный учет числа пассажиров в автобусе, число прокомпостированных билетов и предъявленных проездных, учитывает число входящих и выходящих из автобуса пассажиров.

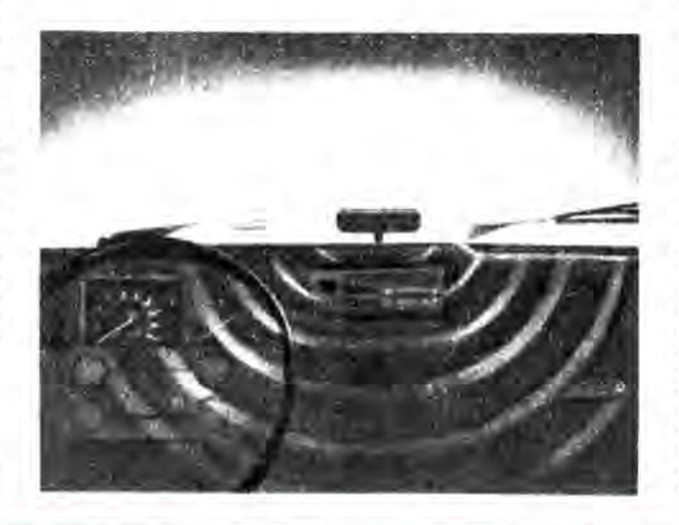
Кроме того, новая система поможет водителю выбирать наиболее рациональный график движения по маршруту, следить за работой машины, экономить топливо.

Первый опытный образец системы проходит сейчас испытания в одном из автобусных парков.

● Для похитителей автомобилей в Италии, как сообщает журнал «Радиотехника ТВ электроникконсумо», вскоре наступят тяжелые времена. Фирма «Аутосоник» приступает к выпуску противоугонного устройства TS1 (см. фото), которое, как считают специалисты, принадлежит к принципиально новому классу автосторожей.

Его действие основано на ультразвуковой локализации. Через 25 с после того, как из замка зажигания вынут ключ, TS1 начинает излучать ультразвуковые импульсы. Стоит в салоне автомобиля изменить положение какого-либо предмета, как раздастся сирена. Следит система и за тем, не открылись ли капот и багажник. При повреждении проводов питания противоугонного устройства автоматически отключается система зажигания.

Привлечет покупателей и то, что цена TS1 будет довольно низкой.



● Вскоре пассажиры английских такси смогут, не выходя из машины, позвонить по телефону. Газета «Файненшл Таймс» пишет, что фирма «Радамек электроникс» разработала таксофон, который может работать в одной из сетей подвижной радиотелефонной связи. После окончания разговора с центрального пункта сети передается сигнал о продолжительности состоявшегося разговора, пропорционально которой с учетом надбавки, вводимой владельцем такси, производится оплата. Сумма, которую должен заплатить пассажир, высвечивается на индикаторе.

По материалам зарубежной печати.




# НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

**А. ЖАРОНКИН, В. ВИНОГРАДОВ, М. МЯКИН**

**А. Жаронкин. УМЗЧ с малыми искажениями на К174УН7.— Радио, 1987, № 5, с. 54.**

Как подключить нагрузку?

На рис. 1 представлена схема усилителя с темброблоком и регулятором громкости. Как видно из схемы, автор предлагает два способа подключения нагрузки.

При подключении нагрузки по первому способу появляется возможность ввести положительную обратную связь (ПОС) по току, отпадает необходимость в конденсаторе С9.

Кроме того, если не ввести ПОС, то на низких частотах (50...70 Гц) коэффициент усиления уменьшится. Это может быть и преимуществом, и недостатком — в зависимости от используемых акустических систем и темброблоков.

Второй способ включения традиционный. В этом случае надо включить и детали, указанные на схеме пунктиром. Конденсатор С9 можно заменить на другой, емкостью в 10...20 раз меньше.

При таком способе включения коэффициент усиления на низких частотах приблизительно на 3 дБ больше, чем при первом.

Следует обратить внимание на то, как подключить минус источника питания к контактам 7 и 3 розетки. Если внутренняя емкость источника питания $E_п$ меньше емкости конденсатора С10, то соединение лучше выполнить так, как это указано на схеме. В противном случае контактам 3 и 7 следует подключить к источнику питания отдельными проводами.

●

**В. Виноградов. Устройство защиты АС.— Радио, 1987, № 8, с. 30.**

Данные для налаживания устройства.

При проверке работоспособности схемы без подключения усилителя мощности и предварительного усилителя следует подключить к выходам источника ±40 В резистор сопротивлением 200 Ом, рассчитанный на мощность 10 Вт, а к выходам источника ±15 В — резистор сопротивлением 470 Ом, рассчитанный на мощность 1 Вт.

В таблице приведены значения напряжений на выводах транзисторов (измерения проводились вольтметром с выходным сопротивлением более 1 МОм).

| | Б | Э | К |
|---|---|---|---|
| VT1 | +0,7 | 0 | +0,5 |
| VT2 | −0,7 | 0 | −0,5 |
| VT3 | +39,3 | +40 | +39,5 |
| VT4 | −39,3 | −40 | −39,5 |

Для надежной работы устройства важно обеспечить гальваническую связь между общими проводами всех источников питания. Кроме того, источники должны быть подключены к соответствующим нагрузкам (источник ±40 В — к выходному каскаду усилителя мощности, а ±15 В — к предварительному усилителю).

●

**Мякин М. Ударный ЭМИ-автомат.— Радио, 1987, № 7, с. 57.**

Об изготовлении катушки L1.

Примененный в автомате магнитопровод строчного трансформатора телевизора «Юность-2» состоит из двух П-образных частей. Размеры магнитопровода в сборке — 48×42 мм, поперечное сечение боковых стержней — 12×12 мм. Катушка L1 намотана на одном из стержней.

Магнитопровод имеет высокую магнитную проницаемость ($\mu = 2000$). Чем выше магнитная проницаемость магнитопровода, больше число витков катушки контура; и чем меньше сопротивление обмотки, тем выше добротность контура и, следовательно, дольше затухает звук.

Можно использовать и магнитопроводы строчных трансформаторов ТВС-110 или ТВС-110А (от телевизоров «Темп-6», Рубин-106» и др.).

Чем заменить галетный переключатель SA1?

Галетный переключатель SA1 можно заменить на кнопочные переключатели П2К или на двуполюсные тумблеры типа ТП2-2 (рис. 2).

Чтобы получить нужный музыкальный размер, надо, кроме соответствующей кнопки, нажать и все кнопки, номер которых меньше. Так, чтобы получить размер 4/4, надо нажать SB1, SB2 и SB3.

Переключатель SA1 можно заменить стандартным галетным переключателем с тремя галетами на 5 положений, 2 направления каждая (рис. 3)*.

О замене деталей.

Микросхему К155ЛА3 можно заменить на К130ЛА3, К133ЛА3; К155ИЕ2 — на К133ИЕ2, К134ИЕ2; К155ИД1 — на К133ИД1, К133ИД3, К134ИД3, К134ИД6, К155ИД3, К155ИД6.

Чертеж печатной платы.

Чертеж печатной платы автомата приведен на рис. 4.

Доработка ЭМИ-автомата.

Читатели журнала И. Баранчиков, А. Люкшин и другие предлагают так доработать ЭМИ-автомат.

Если параллельно L1 включить вторую катушку, то, переключая дополнительно введенный тумблер, подключающий одну из двух катушек, можно будет менять тембр звучания. Эту вторую катушку можно намотать, например, на магнито-

Рис. 1

* Этот вариант модификации предложил наш читатель Е. Чернов из с. Белгородка Киевской обл.

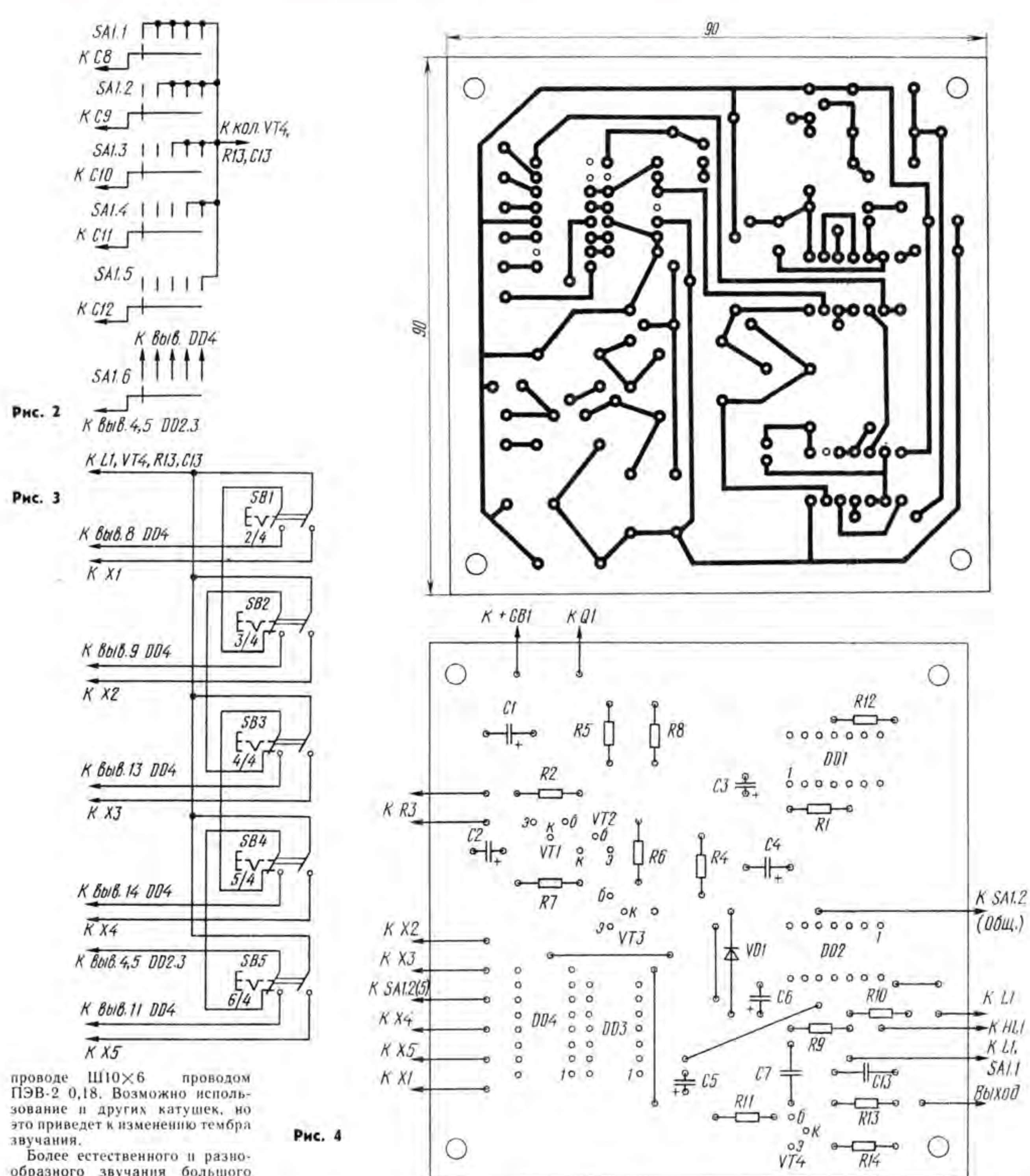



Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

проводе Ш10×6 проводом ПЭВ-2 0,18. Возможно использование и других катушек, но это приведет к изменению тембра звучания.

Более естественного и разнообразного звучания большого барабана и бонгов можно добиться, если между выходом 8 или 12 и 13 DD2 и общим проводом включить несколько (например, пять) параллельно соединенных цепочек. Каждая цепочка состоит из последовательно соединенных конденсатора типа МБМ и тумблера. Переключая тумблеры, меняют звучание автомата.

Если такие же цепочки, но с конденсаторами типа К50-6, подключить параллельно С4, то, переключая тумблеры, можно будет менять время затухания звука.




# О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 4 (АПРЕЛЬ) 1929 Г.

★ В канун праздника трудящихся 1 Мая журнал писал: «Одним из наших крупнейших достижений наряду с другими на фронте культурной революции является советское радио. Праздник Первого Мая есть праздник смотра наших достижений — за истекший год мы имели их немало,— лучшим доказательством чего служит непрерывно работающая сеть советских радиовещательных станций, постройка многочисленных трансляционных радиоузлов, проникновение радио в быт нашей рабочей казармы в крупнейших фабрично-заводских промышленных центрах и общее увеличение количества зарегистрированных радиослушателей.

Первое мая — открытие нашего нового периода — периода планового радиостроительства...

★ «Радиопередача по проводам телефонной сети, проводившаяся до сего времени исключительно между городскими абонентами, в настоящее время будет проводиться через все телефонные подстанции окрестностей г. Москвы. В первую очередь будут удовлетворены заявления телефонных абонентов, а затем все желающие, не имеющие телефонных установок».

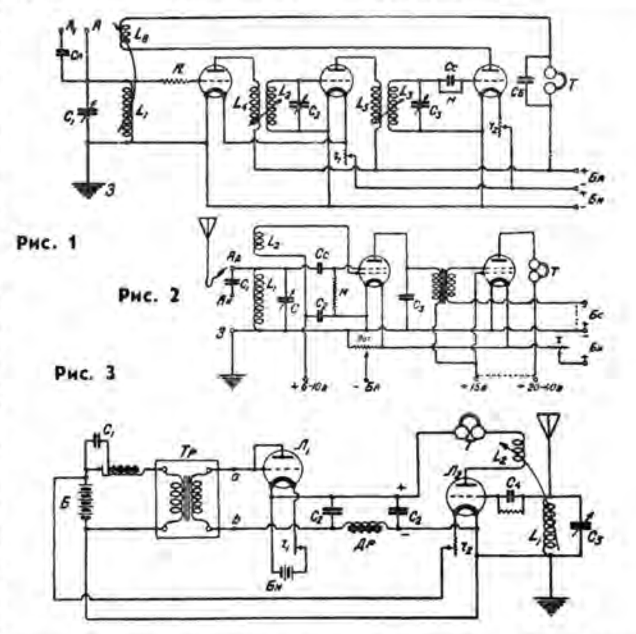
★ «В последнее время в Ленинграде получила широкое распространение так называемая радиокавалерия, представляющая собой группы радиолюбителей, устанавливающих бесплатно радиоприемники на квартирах рабочих своего предприятия и организующие коллективные закупки радиоаппаратуры. Радиокавалерия имеется на «Красном Путиловце», фабрике им. Свердлова и т. д. Радиокавалерией уже установлено несколько сот радиоприемников. Организация радиокавалерии может сыграть громадную роль в деле распространения радио в массах. Повсеместная организация радиокавалерии должна быть проведена в боевом порядке всеми общественными радиоорганизациями».

★ «Наряду с повышением технической квалификации наших радиолюбителей растут потребности в хороших стандартизованных дешевых массовых деталях и приборах. Одной из важнейших деталей, потребной на нашем радиолюбительском рынке, являются конденсаторы переменной емкости... Поэтому мы [редакция журнала] ставим вопрос об установлении типов массовых дешевых конденсаторов переменной емкости как для длинноволновой, так и коротковолновой аппаратуры».

★ В журнале описывается разработанный редакцией «заглушенный» 2-V-0, обладающий достаточно высокой избирательностью. По своей идее этот приемник ближе всего подходит к нейтродинам. Сложная и неустойчивая система нейтрализации, применяемая обычно в нейтродинах, заменена в нем сопротивлением в цепи сетки первой лампы (см. рис. 1). Этот способ нейтрализации прост, дешев и хорош. Сопротивление достаточно гарантирует приемник от самопроизвольной генерации, обычно возникающей в многоконтурных приемниках, и в то же время не ухудшает работу приемника в такой степени, как обычно практикуемое введение сопротивления в самый контур с целью заглушить его. Введена также обратная связь, которая, как всегда, повышает избирательность и чувствительность. Разумеется, обратная связь неизбежно сообщает приемнику и присущее ей отрицательное свойство — излучаемость. Приемник предназначен для радиолюбителей, необладающих высокой квалификацией. Благодаря высокой избирательности он рекомендуется для дальнего приема во время работы местных станций.

★ Радиолюбитель Н. Пастушенко разработал тетродин O-V-1, схема которого изображена на рис. 2. Он относится к семейству регенеративных приемников и позволяет очень плавно подходить к порогу регенерации. Это достигается тем, что катушка обратной связи L2 включена не в цепь анода детекторной лампы, а в цепь добавочной сетки. В этих условиях величина обратной связи в сильной степени зависит от величины положительного напряжения, подаваемого на эту сетку. Это напряжение сначала грубо подбирается порядка 6—10 В, а затем уже в процессе настройки на дальнюю станцию только регулируется с помощью потенциометра Пот.

★ Радиолюбитель А. Балихин предложил питать накальные и анодные цепи приемника от одной 4-вольтовой накальной батареи. С этой целью он использовал самодельный прерыватель (слева от трансформатора Тр на схеме рис. 3), представляющий собой по существу зуммер. Прерыватель разрывает цепь тока с частотой примерно 100—200 Гц. Во вторичной обмотке Тр индуцируется высокое напряжение, которое выпрямляется диодом Л1 и после фильтра С2, Др, С2 подается на анод лампы Л2 приемника.




★ «Радио-фото-вещание. Вена ежедневно передает изображения [неподвижные] по радио на волне 517 м. Передача ведется регулярно четыре раза в день. Статистики этого нового вида радиовещания мы пока еще не знаем, практическое значение передачи рисунков невелико из-за технического несовершенства аппаратуры. Однако магазины торгуют необходимыми деталями, радиожурналы дают техническое описание приборов, а программные журналы наряду с программами концертов и докладов публикуют также и радиофотопрограммы». Вот, например, какие изображения передавались: карта погоды, Томас Манн читает свои произведения, медаль имени Шуберта. «Рисунки, конечно, на любительские приемники получаются неважные, но все-таки интерес и новизна дела способствуют развитию совершенно новой отрасли радиотехники».

★ «Радисты французского военного флота оказались в прошлом году в затруднительном положении — им надо было выбрать себе шефа-покровителя. Дело было нелегкое. Во-первых, шефом может быть только какой-нибудь «добропорядочественный» святой и, во-вторых, в жизнеописании этого святого должны быть какие-нибудь намеки на радиотехнику. Над разрешением этой тяжелой задачи трудилась специальная конференция, которая после соответствующих прений единогласно решила назначить шефом Жанну Д'Арк. Советскому радиолюбителю, может быть, интересно знать почему именно Жанна Д'Арк? Потому, что она в свое время услышала голос с неба, то есть, так сказать, без проводов. Связь с радио ясна».

**Публикацию подготовил А. КИЯШКО**

## «КОРВЕТ 50 У 068С»

«Корвет 50 У 068С» — представитель нового поколения полных усилителей ЗЧ. При его проектировании использованы и хорошо зарекомендовавшие себя технические решения известного любителям высококачественного воспроизведения усилителя «Бриг-001-стерео», и новые достижения современной схемотехники. Впервые в отечественной практике применен усилитель мощности класса АВС с двухуровневым питанием. Такой режим позволил улучшить тепловой режим усилителя.

В УМЗЧ «Корвета 50 У 068С» предусмотрена защита от коротких замыканий в нагрузке и перегрузке выходов усилителя. Усилитель имеет переключатель видов звукоснимателей, с помощью которого, помимо традиционного электромагнитного, к нему можно подключить электродинамический звукосниматель (с подвижными катушками).

«Корвет 50 У 068С» позволяет вести одновременную и независимую запись от разных источников звуковых программ сразу на три магнитофона. Мгновенное значение максимальной выходной мощности индицируется 12-сегментным светодиодным индикатором. Наличие ограничителя максимальных уровней позволяет ограничить выходной сигнал при использовании АС с паспортной мощностью ниже рекомендованной.

Активный регулятор громкости с плавно изменяемым уровнем тонкомпенсации позволяет уменьшить шумы при снижении громкости, а с помощью выбора желаемого подъема АЧХ в области низших звуковых частот лучше согласовать индивидуальные особенности слухового восприятия с акустическими свойствами помещения прослушивания. Для дополнительной регулировки громкости предусмотрена кнопка ступенчатого ее изменения. Помехи на инфранизких частотах (от приводных механизмов ЭПУ и вибраций его корпуса) ограничиваются фильтром верхних частот, а высокочастотные помехи (например, от износа грампластинок) — фильтром нижних частот.

Вся необходимая коммутация (источников программ, АС, головных телефонов и режимов работы) производится кнопочными переключателями с световой индикацией включения. Отключаемый ответвитель сети позволяет питать от него устройства, работающие совместно с усилителем.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная выходная мощность на выходе для подключения АС сопротивлением 8 (4) Ом — 60 (80) Вт; головных телефонов — 0,1 Вт; номинальный диапазон воспроизводимых частот — 10...70 000 Гц; коэффициент гармоник — не более 0,05 %; коэффициент интермодуляционных искажений — не более 0,06 %; отношение сигнал/взвешенный шум на выходе для подключения усилителя мощности — не менее 96 дБ; габариты — 430×390×120 мм; масса — 10,8 кг.

Ориентировочная цена — 550 руб.




## «ИЛГА-302-1-СТЕРЕО»

Радиола «Илга-302-1-стерео» состоит из всеволнового тюнера (ДВ — 2027...1052,6 м; СВ — 571,4...186,7 м; КВ — 50,4...30,6 м; УКВ — 4,56... 4,05 м), электропроигрывающего устройства 3ЭПУ-48СП, усилителя ЗЧ и двух акустических систем 3АС-312. Она имеет раздельные регуляторы тембра по низшим и высшим звуковым частотам, регулятор стереобаланса, отключаемую АПЧ и бесшумную настройку в УКВ диапазоне, четырехканальный светодинамический индикатор спектра сигнала ЗЧ, кнопочный выключатель АС, гнезда для подключения стереотелефонов и магнитофона. В ЭПУ установлена головка звукоснимателя ГЗП-301.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота вращения диска — 33 и 45 мин$^{-1}$; коэффициент детонации — не более 0,25%; отношение сигнал/фон ЭПУ — не менее 55 дБ; номинальный диапазон воспроизводимых частот ЭПУ — 50...12 500; усилителя ЗЧ — 63...12 500; АС — 100...12 500 Гц; номинальная выходная мощность — 2×3 Вт; коэффициент гармоник — не более 2 %; среднее звуковое давление — 0,89 Па; габариты радиолы — 420×360×175; АС — 380×260×210 мм; масса — соответственно 8 и 3 кг.

Ориентировочная цена — 165 руб.



78-9




ISSN-0033-765X
РАДИО
4/88
Индекс 70772.
Цена номера 65 к.
1—64.



# ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ СССР

**В 1988 г. В ДВУХ ТИРАЖАХ ВЫИГРЫШЕЙ ОБЛАДАТЕЛЕЙ СЧАСТЛИВЫХ БИЛЕТОВ ЖДУТ 15 360 000 ВЕЩЕВЫХ И ДЕНЕЖНЫХ ВЫИГРЫШЕЙ НА СУММУ СВЫШЕ 40 000 000 РУБЛЕЙ.**

**ТИРАЖ ВЫИГРЫШЕЙ ПО ПЕРВОМУ ВЫПУСКУ ЛОТЕРЕИ ДОСААФ СССР 1988 г. СОСТОИТСЯ 2 ИЮЛЯ В г. ПЕНЗЕ.**

Разыгрываются:

640 автомобилей «Волга» ГАЗ-24-10 (16455 руб.), «Жигули» ВАЗ-2108 (8462 руб.), «Запорожец-968»М (3999 руб.);

960 мотоциклов «Урал» ИМЗ-8-103 с коляской (1862 руб.), «ИЖ-ЮПИТЕР-5К» с коляской (1310 руб.), «ИЖ-Планета-5» (1000 руб.);

18080 разнообразных предметов для активного отдыха, туризма, спорта;

25760 магнитофонов «Электроника-324», «Весна-205-1», «ИЖ-302», магнитол «ВЭФ-260», электрофонов «Концертный», радиоприемников «ВЭФ-317», «Невский», «Олимпик-2», телевизоров «Электроника Ц-401 М», «Электроника-409 Д», фотоаппаратов «Зенит ЕТ», «Киев-19», «Смена», кинокамер «Кварц»;

6560 часов различных марок, шагомеры, электросамовары, кофемолки, электробритвы, микрокалькуляторы, а также денежные выигрыши до 125 рублей.

**ВПЕРВЫЕ РАЗЫГРЫВАЮТСЯ СТИРАЛЬНЫЕ МАШИНЫ «МАЛЮТКА», ХОЛОДИЛЬНИКИ «ЗИЛ», ПЫЛЕСОСЫ «УРАЛ».**




Всего по первому выпуску лотереи ДОСААФ СССР 1988 г. будет разыграно 7 680 000 выигрышей на сумму 20 000 064 рубля.

Доходы от лотереи ДОСААФ СССР направляются на строительство учебных зданий, спортивных сооружений ДОСААФ, оснащение их современной техникой и оборудованием, развитие технических и военно-прикладных видов спорта, совершенствование оборонно-массовой работы и военно-патриотической пропаганды.

Билеты лотереи можно приобрести в первичных организациях ДОСААФ и у общественных распространителей.

Стоимость лотерейного билета — 50 копеек.

Надейтесь на удачу — и хорошим подарком вам будет выигрыш по лотерее ДОСААФ!

**УПРАВЛЕНИЕ ЦК ДОСААФ СССР ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛОТЕРЕИ**



